10F
292 PAGES
N° 1666
MARS 81
LVIe ANNÉE

LE HAUT-PARLEUR

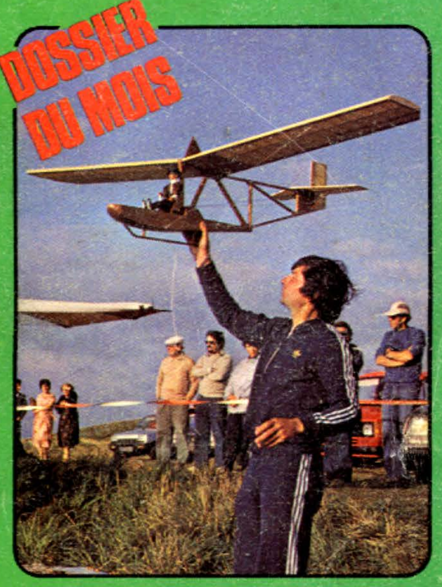
JOURNAL DE VULGARISATION

ISSN 0337 1883

HI-FI.AUDIO.VIDEO.ELECTRONIQUE.ARGUS.CB.

LA RADIOCOMMANDE

NEC
LA MICRO ELECTRONIQUE DE POINTE
APPLIQUEE A LA HAUTE FIDELITE



HAUTE-FIDÉLITÉ

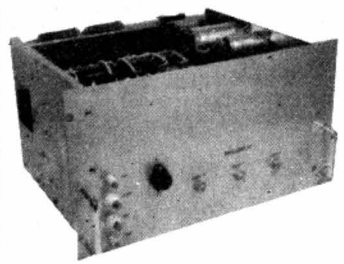
- Les tourne-disques : Une évolution certaine.
- La table de lecture SCOTT PS48
- Système stéréophonique à caisson central SIARE
- Les micros CB SHURE
- Un générateur de signaux « TONE BURST »□

BELGIQUE : 81 F.B. • ITALIE : 3.200 LIRES • CANADA : 2 $ • SUISSE : 5 F.S. • TUNISIE : 1,15 DIN • ESPAGNE : 200 PTAS.

LES AFFAIRES EXCEPTIONNELLES
voir suite page 9

LAG

ALIMENTATIONS NEUVES



FONTAINE : Type 1022 B - 220 V - 50 périodes - sortie symétrique + ou- 2 fois 15 volts, 12 V., 7 V., 5 V - stabilisé, régulé réglage manuel des tensions redressées et régulées - dim. 42,5x25x39 - Poids 32 kg
Prix TTC 690 F port et emb. 120 F

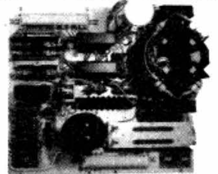
LFE : 220 V - 50 périodes - 50 ampères - sorties symétriques 2 fois + ou – 12 V. 10 ampères - 7 V 4 A 5 V 25 A redressée régulée - dim. 43x36x38 -poids 38 kg
Prix TTC 1090 F port 120 F

LFE professionnelle : 220 V - 50 périodes - 24 V 16 A - 4 sorties + ou- 12 volts symétriques - regulée filtrée - dim. 43x22x38 - poids 17 kg.
Prix TTC 790 F port 90 F

QUARTZ ELECTRONIQUE : 24 V 25 A - sorties symétriques 24 V 2x15 V + ou – 2x10 V - 7 V et 5 V - dim. 43x33x26 - poids 47 kilos.
Prix TTC 1090 F port 120 F

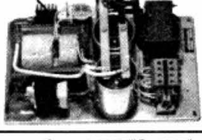
FONTAINE : 35 A 220 V sorties symétriques 24 V et + ou – 12 V régulée filtrée, dim. 43x22x38.
Prix TTC 790 F port 90 F

FONTAINE : Bloc d'alimentation et de répartition de tension - 30 V 20 A - filtrée régulée avec ventilations - poids 16 kg - dim. 54 x 49 x 28



Prix TTC 990 F port 90 F

VOLTAM : 220 V - 5 V 20 A - régulée filtrée - poids 9,5 kg - dim. 21x34x13
Prix TTC 590 F port 90 F

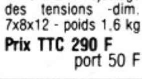


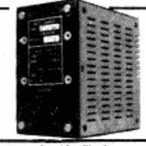
MCB : 220 V au choix 50 et 60 hertz + 2 x, + et – 5 V 30 A régulée filtrée - dim. 340x190x175 - poids 15,5 kg
Prix TTC 590 F port 90 F



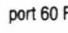
ALIM. DE SECOURS FONTAINE 1025 B : 4 Voltablocs 2x15 V 6 - 0 ampère 6 - 19 V 6 2 A 10 V 8 0,6 A régulée filtrée - dim. 180,5x22x14 - poids 4 kg
Prix TTC 199 F port 40 F

Prof. LFE : 110-220 V - 6 V 2 A - ajustage des tensions -dim. 7x8x12 - poids 1,6 kg
Prix TTC 290 F port 50 F



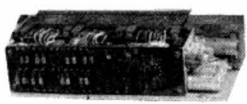


ECOBLOC FONTAINE : 127-220 - 15 V 0A 5 - tension ajustable - dim. 11x7x12 - poids 2 kg
Prix TTC 290 F port 50 F



AUXILEC : 220 V sorties 32 V 5 A régulée filtrée
Prix TTC 390 F port 60 F

CSF : neuve 110 - 250 V alim. symétrique + ou – 70, + ou – 12 + 350 V
Prix TTC 149 F port 60 F



Bloc d'alimentation pour lampes xenon - 220 V 50 périodes - sorties 3500 V 960 joules 24 V 20 A - transfo élévateur -sel de filtrage - auto-transfo - 3 condensateurs 58 micros 3500 V poids 40 kg
Prix TTC 390 F port 120 F

Contrôleurs Électroniques divers

Schneider MN 124 - 2000 points - 200 à 2 M - 2 MA - 200 millivolts à 1000 V.
Prix 600 F port 40 F

Volmètre différentiel - 4 gammes de 0,01 V à 10 V réparties en 4 décad de 10 positions de 1x1 ampères x 1000 dim. 62x20x39 mm.
Prix 1500 F port 60 F

HEWLET PACKARD 3484 A - Voltmètre digital 2000 points millivolts, 101 000 V en 2 gammes. dim. 42,5x46x9, 101 000 V en 3 gammes. Poids 9 kg
Prix 1000 F port 70 F

SERIE 3000 - Voltmètre de 10 à 1000 V en 3 gammes continu et alternatif - non linéaire - 5 digitales - 19000 points - poids 19 kg - dim. 48,5x46x13
Prix 1000 F port 110 F

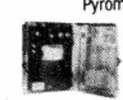
SERIE 5000 - Voltmètre de 10 à 1000 V en 3 gammes continu et alternatif - non linéaire - 5 digitales - 19000 points - poids 12 kg - dim. 48x48x13
Prix 1000 F port 100 F

PHILIPS PM 6020 - multi voltmètre de 0,1 millivolts à 10 V 31 M - 10 millivolts à 1000 V - entrée 10 poids 13 kg - dim. 37x23x25 mm
Prix 450 F port 100 F

Pont de résistance et de capacité **PHILIPS GM 4144** à 10 M en 6 gammes - 0 à 1 MF en 6 gammes
Prix 250 F port 70 F

PHILIPS 6005 - 6015 - 6020 - millivoltmètre 0,01 V à 300 V - dim. 33,5x19x29 - poids 8 kg
Prix 350 F port 70 F

Pyromètre portatif **ESPM MECI** digit. mesure de température à l'aide de thermo couple et contrôle des thermos-couple de câbles de compensation et des pyromètres en laboratoire ou en atelier



Prix 500 F port 60 F

VOLTMETRE SCHLUMBERGER digit type A 1335 - 19000 points - 5 V à 500 V continu alternatif
Prix 800 F port 40 F

SCLUMBERGER multimètre digit VM 1613 - 2000 points de 0,2 à 1000 V continu alternatif - milliampèremètre - ohmètre 100 méga poids 3 kg
Prix 500 F port 30 F

SCLUMBERGER 1240 digit 2 V à 1000 V continu alternatif 200 micro ampères à 1 ampère et ohmètre 200 à 20 M poids 2 kg - dim. 23x25x7,5
Prix 400 F port 30 F

LEADER LTC 102 - testeur de transistors - PNP - NPN et traceur de gains
Prix 500 F port 30 F

PHILIPS PM 2513 digit 200 millivolts à 1000 V - ohmètre 200 à 2 M 200 micros ampère à 1 ampère tout en 5 gammes - poids 1 kg - dim. 15x19x8
Prix 300 F port 20 F

CRC MN 190 - 1000 volts continu alternatif - 20 M
Prix 400 F port 20

Pont Q mètre **CULTON 167** digital 19000 points - poids 14 kg - dim. 24x46x28,5
Prix 500 F port 100 F

DIGITAL VOLTMETRE TYPE DM 2001 - 2025 0 à 200 V - digit
Prix 1000 F port 40 F

Fréquencemètre digit CIT type F 285 10 hertz à 2 maga hertz - poids 9 kg - dim. 43x37,5x22
Prix 1000 F port 70 F

Voltmètre digital SOLARTRON LM 1440 - 0,3 V à 2000 V
Prix 1000 F port 40 F

Contrôleur universel Métrix 476
0 à 3000 V = et ≃
ohmètre 0 à 5 MΩ.
Amp. 150 UA à 7 A5
Prix 200 F port 40 F



Contrôleur universel Métrix 424 = et ≃ de 5 V à 500 V en 5 gammes. Ohmètre 0 à 5 M Amp. 1 MA 5 à 5 MA.
Prix 200 F port 40 F

GÉNÉRATEURS

SWEMAR LSG 531 TV et modulation de fréquence - marqueur en 2 gammes de & à 270 mégas - (de 0 à 210 mégas)
Prix 1500 F port 110 F

Tekelec TE 315 0,01 - 1 seconde à 0,1 seconde - de 1 à 1000 V en 4 gammes
Prix 1000 F port 110 F

DATE PULSE - 110 générateurs d'impulsion - marqueur de 4 cycles à 40 mégas cycles - – de 0,05 micro secondes à 50 millisecondes tension positive et négative séparé de 0,03 V à 10 V
Prix 1000 F port 110 F

LE HAUT-PARLEUR

ADMINISTRATION – REDACTION

Fondateur :	**J.-G. POINCIGNON**
Directeur de la publication :	**A. LAMER**
Directeur :	**H. FIGHIERA**
Rédacteur en chef :	**A. JOLY**
Secrétaire de rédaction :	**C. DUCROS**

SOCIETE DES PUBLICATIONS RADIO-ELECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES
Société anonyme au capital de 120 000 F

LE HAUT-PARLEUR
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19
Tél. : 200-33-05
Télex : PGV 230472 F

La Rédaction du Haut-Parleur décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

ABONNEMENTS

	FRANCE	ETRANGER
HAUT-PARLEUR 1 AN	**110,00 F**	**190,00 F**
Abonnements groupés :		
HAUT-PARLEUR + E. PRATIQUE + SONO 1 AN	**210,00 F**	**360,00 F**
HAUT-PARLEUR + E. PRATIQUE 1 AN	**140,00 F**	**260,00 F**
HAUT-PARLEUR + SONO 1 AN	**155,00 F**	**275,00 F**

BULLETIN D'ABONNEMENT : PAGE 66

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droits ou ayants-cause, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal. »

PUBLICITE :
SOCIETE AUXILIAIRE DE PUBLICITE
70, rue Compans - 75019 PARIS
Tél. : 200-33-05
C.C.P. PARIS 379360

Commission Paritaire N° 56 701



Distribué par « Transport Presse »

© 1981 – Société des Publications radioélectriques et scientifiques

Dépôt légal 1er trimestre 1981
N° EDITEUR : 599

sommaire

DOSSIER DU MOIS :



REALISEZ UN FREQUENCEMETRE COMPTEUR UNIVERSEL



(5e partie – Voir Nos 1661, 1663, 1664 et 1665)

MONTAGE ELECTRIQUE

Quelques amateurs réalisant le TFX3 pourraient être tentés de supprimer certains circuits leur semblant inutiles. Nous pensons qu'ils auraient tort. En effet ces circuits ont un coût relatif très faible et il serait dommage de s'en priver. Ainsi l'ensemble des circuits du standard de fréquences, de l'impulsiomètre, du chronomètre et du compteur d'unités ne reviennent qu'à quelque... 140 F ! Il en est de même de l'option 1,5 GHz que nous conseillons d'envisager dans tous les cas, du moins sur le plan de la préparation mécanique. On peut en effet monter le 1697 sur un support sans compromettre visiblement les performances et cela permet de n'acheter ce circuit que plus tard, au moment où le besoin s'en fait sentir. A ce moment l'adaptation ne dure que quelques secondes.

Par contre, l'entrée 500 MHz est absolument indispensable et sa suppression pénaliserait fortement l'appareil construit.

Les explications qui vont suivre sous-entendent donc que le TFX3 est réalisé en version intégrale. Si ce n'est pas votre cas, il vous restera à faire la part de ce que vous devez monter et de ce que vous devez supprimer ! Ce sera votre punition !

– I –

L'alimentation

C'est évidemment par là qu'il faut commencer. Les composants se posent sur le CI « J ». Voir figure 50.

Placer en premier les 4 picots de 13/10 servant de point de distribution. Souder les diodes, les condensateurs chimiques sans erreur de sens. Terminer par les résistances à 1 % et la résistance ajustable placée à mi-course.

Au verso, souder les trois fils de liaison vers le transfo d'alimentation ainsi que les départs + et – 5 V vers « H ».

Souder enfin les trois régulateurs, au verso, en les disposant de manière à ce que, J étant sur ses entretoises, le plat métallique des circuits touche la face arrière, trou bien positionné.

Pour les essais, laisser le tout hors coffret. Charger les trois sorties, par exemple avec des ampoules de 12 V, 0,1 A. Mettre sous tension : les trois lampes s'allument selon la tension fournie. Vérifier celles-ci au voltmètre et constater que l'on a bien, + 12 V, + 5 V et – 7 V obtenus à l'aide de la résistance ajustable. Débrancher puis monter définitivement sur la face arrière, avec le transfo 2 fois 9 V, le porte-fusible, le passe-fil et le cordon secteur. Les entretoises de J sont de

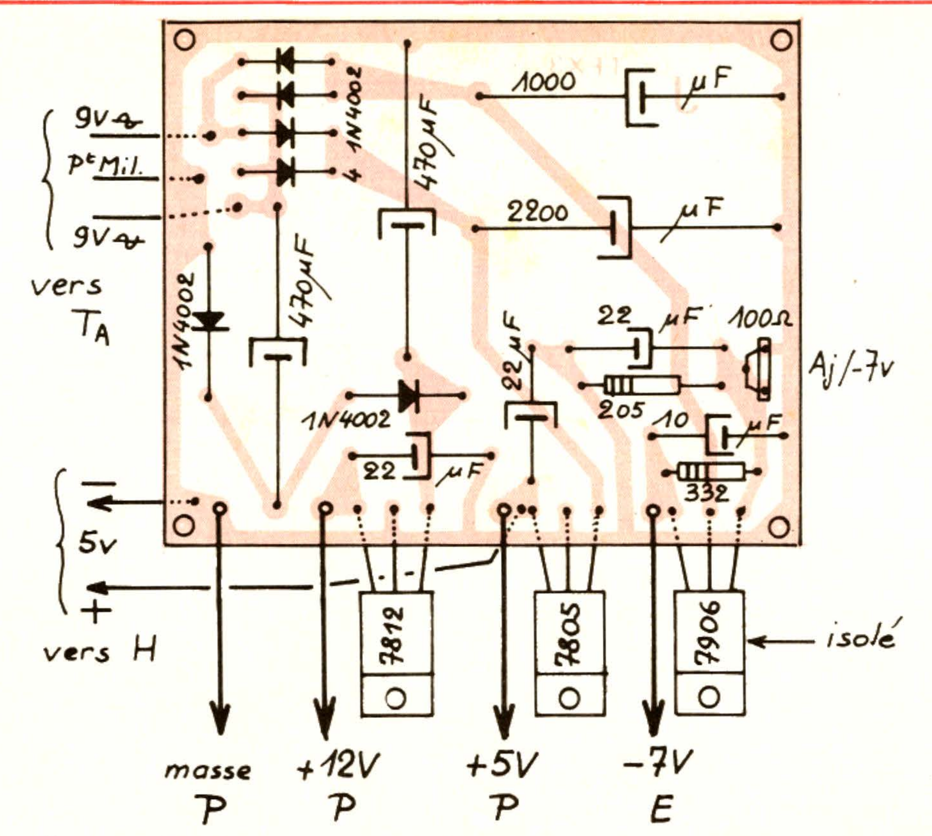


Fig. 50. – Pose des composants sur J.

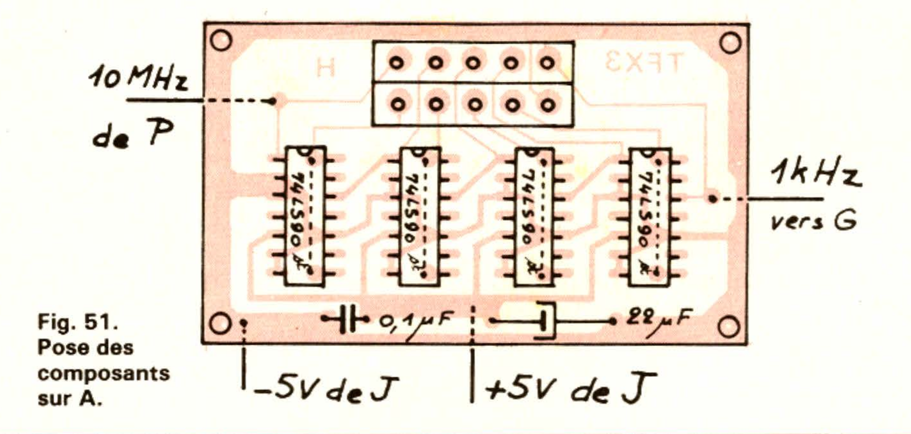


Fig. 51. Pose des composants sur A.

9 mm. Ne pas oublier les pièces d'isolement du 7906 : le mica et le bouton plastique. Disposer le cordon de liaison transfo/J, trois fils rigides torsadés de façon qu'il passe le long de la face arrière, juste au-dessus des entretoises inférieures du circuit H voisin. Pour l'instant, ne pas relier à l'interrupteur de marche/arrêt, mais faire une liaison directe du secteur au primaire, de manière à pouvoir séparer plus facilement la face arrière de la face avant, pendant la construction et les premiers essais.

– II –

Le standard de fréquence

Nous allons monter tout de suite ce circuit annexe, d'abord pour en avoir terminé avec la face arrière et aussi parce que ce circuit nous servira, pendant les essais, de générateur TTL. Se reporter à la figure 51.

Nous supposons que les connecteurs 2369/01/5 ont été modifiés et soudés sur la plaquette H. Le scotchcal arrière est posé, fenêtre (s) découpée (s). Vérifier que la pose se fait bien, le bloc de connecteurs s'encastrant exactement dans cette fenêtre.

Poser et souder les quatre straps. Souder les quatre

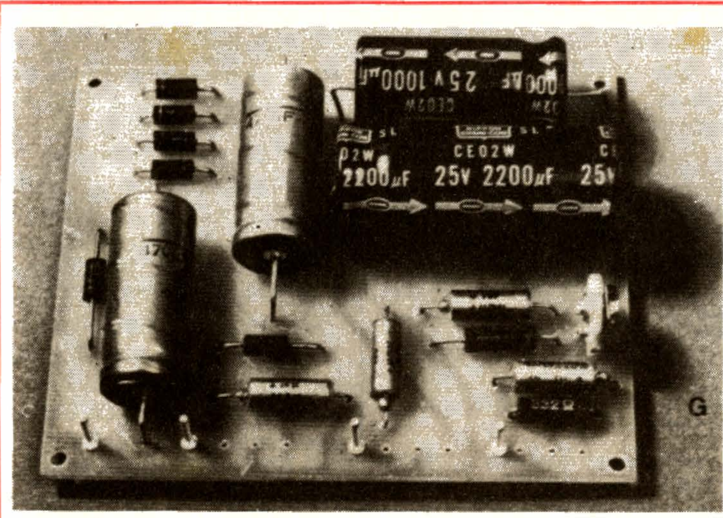


Photo G. – Le circuit J de l'alimentation.

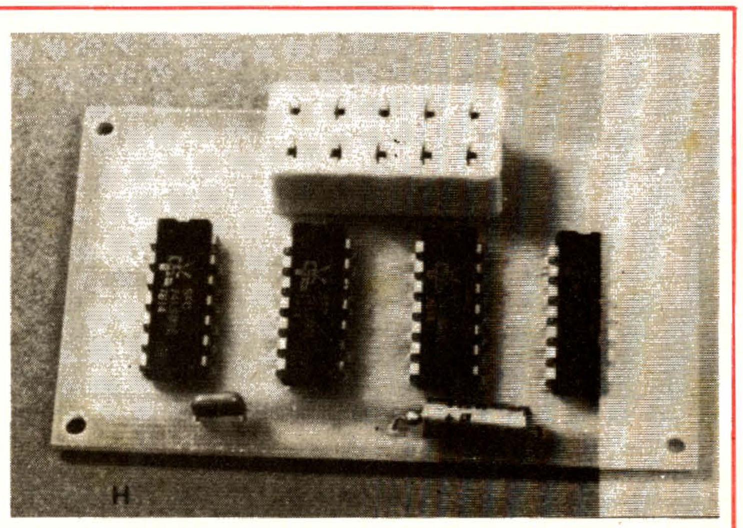


Photo H. – Le circuit H du standard de fréquence.

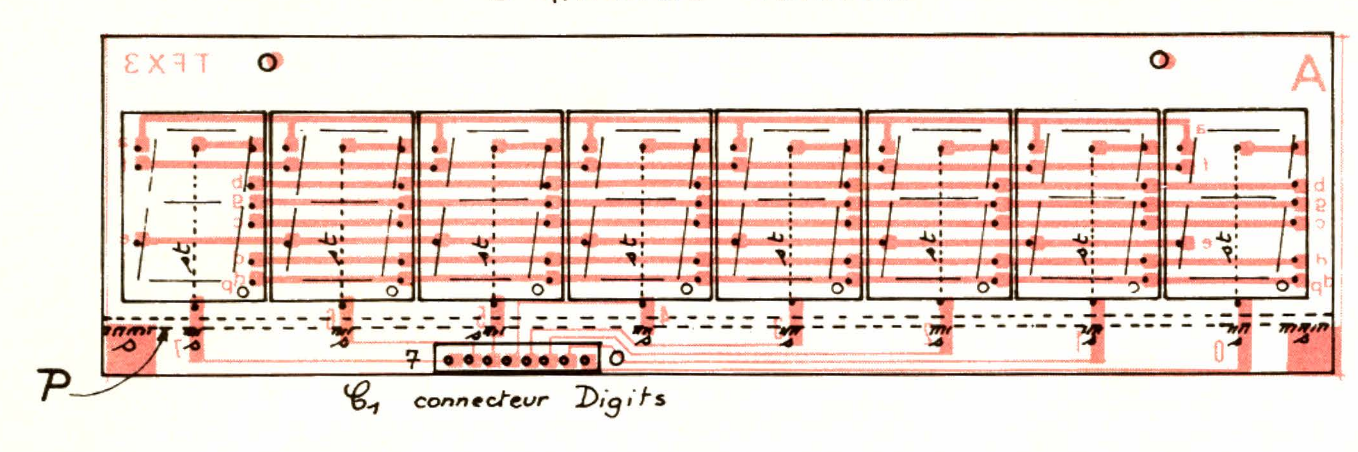


Fig. 52. – Pose des composants sur A.

74LS90. Terminer par la pose des deux condensateurs de découplage.

Installer H sur la face arrière, avec entretoise de 9 mm. Relier le + et le – 5 V venant déjà de J. Inutile de tester ce module maintenant, mais si vous y tenez, mettre sous tension et injecter sur l'entrée marquée « 10 MHz », un signal TTL quelconque et vérifier à l'oscilloscope l'existence des signaux divisés sur les différentes sorties. Après cela on laissera l'entrée 10 MHz en l'air.

– III –

Le circuit principal

Le circuit principal comprend les circuits imprimés A et P. Commencer par la pose des composants de A. (Fig. 52). Le connecteur femelle C_1 est supposé posé et soudé.

Placer les huit straps des afficheurs, puis préparer ces derniers. Les retourner en les plaçant dans le sens de la figure 53. Rabattre à angle droit, vers l'intérieur, les picots inutiles, comme le montre la figure. Dès qu'un afficheur est prêt, le présenter sur le CI et voir si les picots laissés droits correspondent bien aux trous de ce CI et si tous les trous ont bien leur picot. Préparer de même tous les afficheurs et les placer tous sur le circuit. Retourner l'ensemble et poser sur une surface plane. Souder tous les picots. Attention si vous avez commis une erreur de pliage, il vous faudra dessouder et recommencer et ce ne sera pas drôle !

Vérifier tout de suite le travail avec l'ohmmètre : le mettre en gamme basse, le fil + sur les points « Digits » et le fil – sur les segments. Faire ainsi un contrôle systématique de l'allumage de tous les segments de tous les digits.

Prendre maintenant le circuit P, dûment étamé et percé.

Vérifier que le bord avant est bien rectiligne et que les plots de connexion des digits atteignent exactement le bord. Poncer le cas échéant.

Présenter alors P sur A, bien d'équerre et à l'emplacement visible sur la figure 52. Rendre les deux circuits solidaires en réalisant toutes les soudures « s ». En principe la solidité est ainsi suffisante, mais nous conseillons tout de même de faire un congé d'araldite dans l'angle inférieur de la jonction des deux circuits. Les connecteurs C_3, C_4 et C_5 sont posés ou à poser.

Monter et souder le support du 7226A, indispensable avec ce genre de circuit intégré. On se reportera maintenant, soit à la figure 54, dans le cas de la version TCXO, soit à la figure 55, dans le cas du quartz simple ou de l'enceinte LPE.

Un certain nombre d'éléments sont d'ailleurs communs, on le notera. Le circuit 74LS04 n'est nécessaire que si l'on envisage de sortir effectivement les informations d'affichage. Comme on ne sait jamais... mieux vaut le monter ou du moins mettre un support.

Souder les différents straps. Les straps longs, parallèles au 7226 sont en fil isolé, les autres sont en fil nu.

Les picots 13/10 du + 5 V et du + 12 V doivent être utilisables aussi bien au recto qu'au verso. On enfoncera donc la partie la plus longue de la tige dans la plaquette pour avoir à peu près la même longueur utile sur les deux faces du CI.

Le picot 10 MHz n'est utile qu'au dessus du CI. Par contre les picots a, b, R, e/10 et e/50 sont utiles sous le CI. On les laissera cependant dépasser au-dessus, ne serait-ce que pour servir de points test. Par contre, en version TCXO, comme le picot e/50, se trouve juste en-dessous de cette pièce, il faut nécessairement araser la tige au ras du dessus de la platine pour éviter un contact intempestif avec le dessous métallique du boîtier.

Ne pas oublier de percer le trou de fixation de 3 mm, coté sur les figures 54 et 55. Pour les circuits LS TTL, les supports sont facultatifs, ces circuits étant peu fragiles.

Dans le cas de la version « quartz simple », noter la présence du relais de commutation de D_0 et la pose un peu différente de l'une des deux 1N4148. Côté base de temps, on montera les éléments de l'oscillateur et le support de quartz. Ce dernier que nous avons réalisé avec des « douilles-cage » sera au-dessus du CI si l'on monte un quartz banal en boîtier HC25/U ou en-dessous de

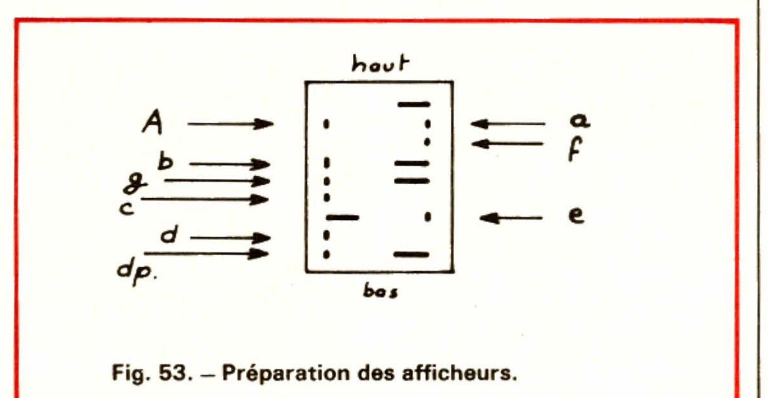


Fig. 53. – Préparation des afficheurs.

Fig. 54. – Pose des composants sur P. Version TCXO.

ce CI si l'on monte une enceinte LPE. De cette manière la connexion rapide du quartz de cette enceinte se fera facilement et avec des fils très courts. Dans cette version quartz simple, il faut souder, au verso, un strap isolé long, maintenu à 2 ou 3 mm de la platine.

Les composants tous posés, TCXO compris, il reste à assurer les liaisons segments entre A et P. Faire ces liaisons en fil rigide isolé. S'inspirer des photos pour une disposition discrète de ces huit liaisons.

Ce travail effectué, on procèdera au test des liaisons afficheurs. Un ohmmètre en gamme basse est connecté entre départ des digits sur le support du 7226 (fil +) et segments des afficheurs (fil –). Procéder ainsi digit par digit et vérifier l'allumage correct de tous les segments et des points décimaux. Tout défaut devrait être dépisté immédiatement : mauvaise soudure, liaison du CI coupée.

On vérifiera également que le fil + de l'ohmmètre relié aux contacts de C_1 et fil – sur un segment quelconque, chaque afficheur fonctionne bien à son tour, ce qui prouve que les liaisons digits jusque C_1 sont bonnes.

Le fonctionnement étant correct, voir la fixation de A/P dans le coffret. Prendre

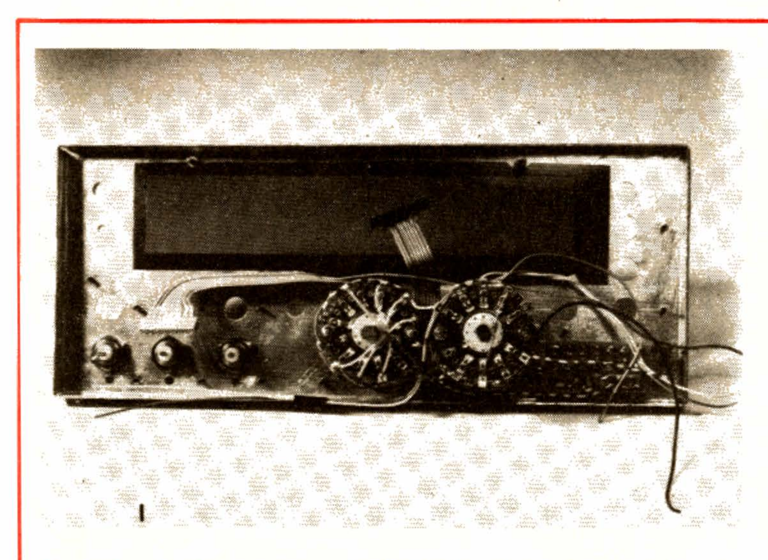


Photo I. – La face avant et la réalisation des interconnexions. Remarquer surtout les câbles méplats 8 fils. Celui de C_1 fait une boucle permettant un branchement plus facile. Celui de C_2 fait un virage à 90°, l'amenant dans la bonne direction.

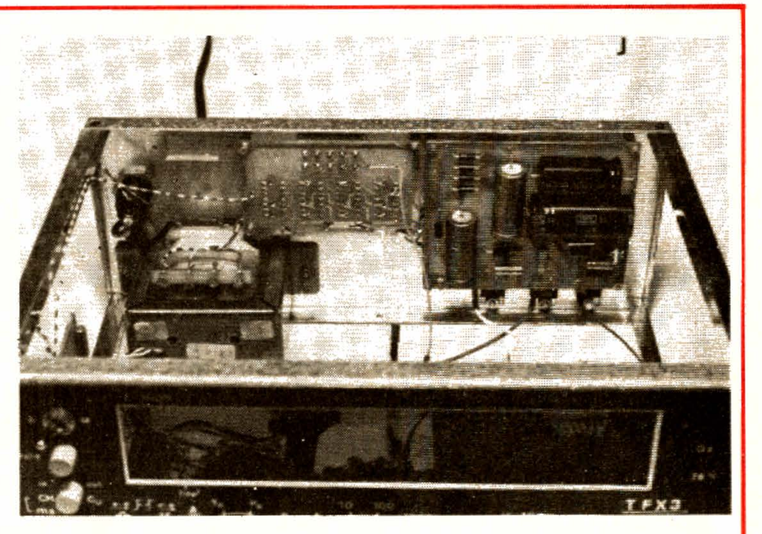


Photo J. – Vue de la face arrière du TFX3 avec les CI. J et H installés. A gauche, le transfo d'alimentation.

la face avant équipée du blindage des entrées. Placer le CI sur les deux prisonniers de 2 mm, au-dessus de la fenêtre, en intercalant des entretoises de 13 mm. Bloquer. Régler la position de P, par torsion légère pour que ce circuit soit bien parallèle au-dessus du blindage des entrées. Déterminer la distance entre le dessous de P et le dessus de ce blindage. Préparer une entretoise de cette longueur.

Rendre alors solidaires P et le blindage, à l'aide d'un boulon de 3 mm, de l'entretoise en question et d'un écrou placé sous le blindage. Cet écrou y sera d'ailleurs soudé, pour faciliter les démontages et remontages ultérieurs. Par contre, il faut couper le boulon de manière à ce que sa tige ne dépasse pas l'écrou.

Pour terminer, souder un gros fil noir souple de L = 8 cm, sur le rebord de masse arrière de P. Munir l'extrémité d'une cosse de 13/10 avec thermo-rétractable.

– IV –

Interconnexions

La mise en service du circuit principal ne peut se faire que si les interconnexions sont assurées. On va donc reprendre la face avant et y monter les commutateurs K_F et K_G.

Préparer les deux encliquetages. Celui de K_G ne reçoit qu'une galette. Couper l'axe rond en laissant 10 mm et le sabre en gardant 20 mm. Régler la butée mobile pour avoir 4 positions à partir du départ et en tournant dans le sens horaire. Couper les tiges filetées à 20 mm. Les visser sur l'encliquetage, placer les deux entretoises fournies, la galette ; les rondelles de bakélite et enfin les écrous. Bien bloquer. Attention, il faut que la galette se présente, vue de l'arrière, comme le montre le dessin de la figure 56, avec les positions correspondant à ce dessin.

Monter K_G sur la face avant, bloquer énergiquement. Placer le bouton à index. Faire exactement le même travail pour le commutateur K_F, avec deux galettes à 2c/9p. Couper l'axe rond comme ci-dessus, mais laisser un sabre de 30 mm et couper les tiges filetées à cette longueur. Régler l'encliquetage pour avoir 6 positions. Placer les tiges filetées, la première galette, maintenue à distance par les entretoises fournies. La deuxième galette est légèrement écartée de la première avec des entretoises supplémentaires de 3 à 4 mm. Bloquer avec rondelles et écrous. Comme pour K_G il faut absolument que la position des deux galettes concorde parfaitement avec le dessin de la figure 56. Notons que la galette $K_{F/3/4}$ est côté encliquetage et que la galette $K_{F/1/2}$ est vers l'arrière. Monter K_F équipé sur la face avant.

Prendre maintenant le petit circuit « I » (voir fig. 57). On y a déjà monté les deux connecteurs 2369 et on a vérifié le bon encastrement dans la fenêtre de face avant. Y monter les deux diodes LED et leurs résistances de 470 Ω. On vérifiera tout de suite que ces diodes sont dans le bon sens et s'allument avec du + 5 V relié à « LED B » et « LED C_u ». Evidemment la position mécanique des diodes doit être telle que celles-ci saillent normalement lorsque I est en place sur la face avant. Monter précisément ce circuit sur les prisonniers de 2 mm, en intercalant des entretoises de 9 mm. Bloquer énergiquement avec rondelles éventail. Normalement, on le constatera, I et K_F sont proches mais ne se touchent pas.

Préparer les câbles méplats de liaison :

● Prendre une longueur de 15 cm, en 8 fils. Dénuder les 8 fils d'un côté et les souder sur une plaquette 8 picots mâles. (C_1). Le câble étant perpendiculaire aux picots. En plaçant le câble entre K_F et K_G, contre la face avant, C_1 vers le haut, au niveau du

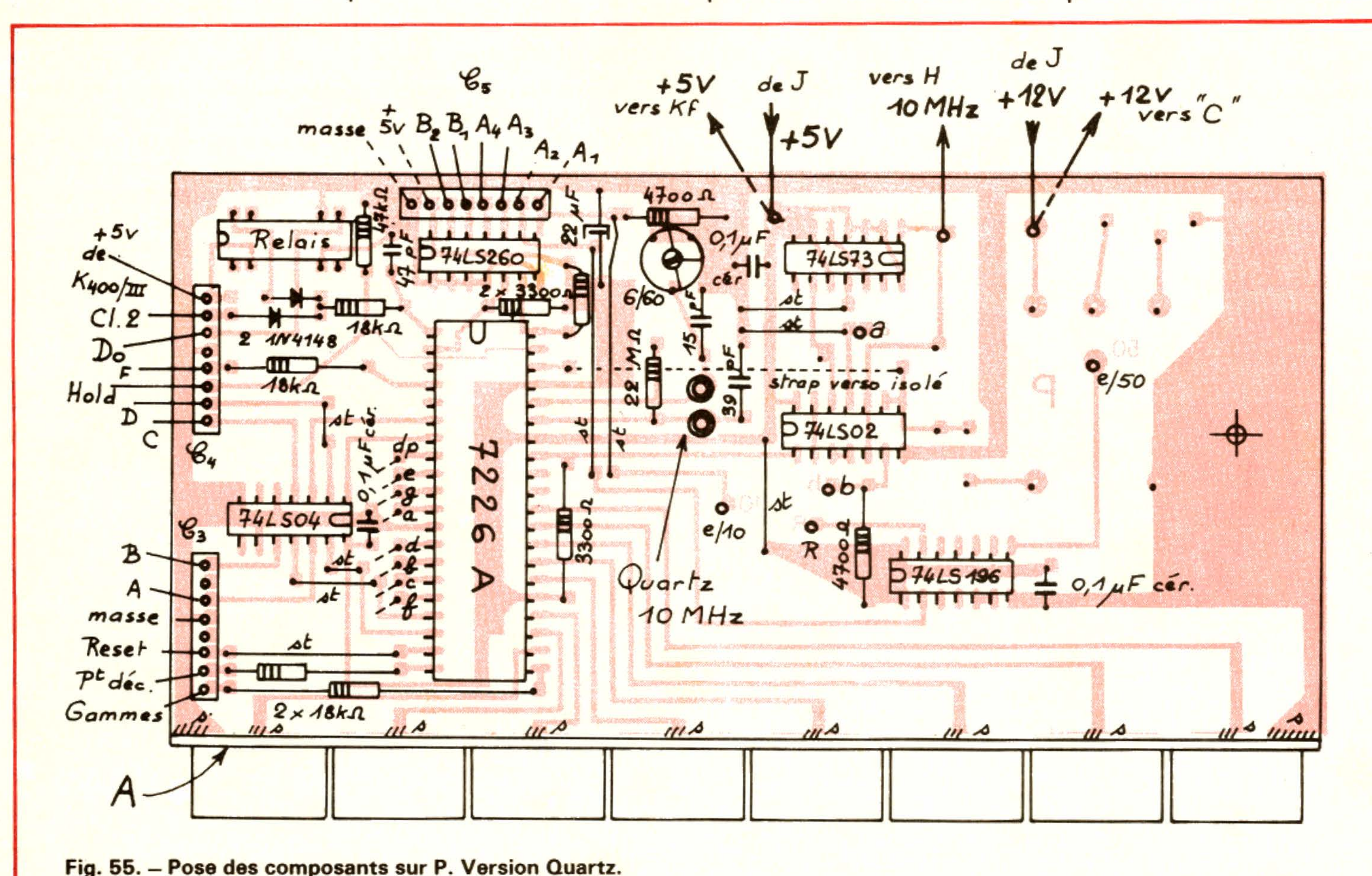


Fig. 55. – Pose des composants sur P. Version Quartz.

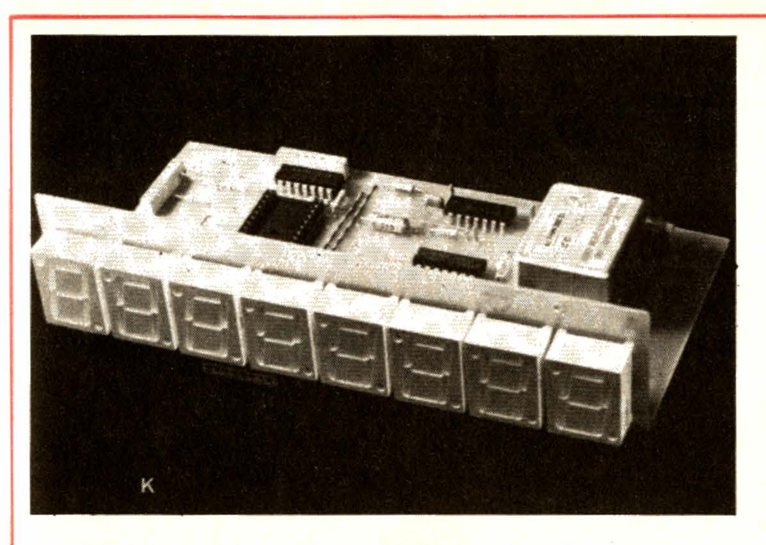


Photo K. – Le circuit principal A/P. Version TCXO. Sous les très beaux afficheurs, le connecteur C_1.

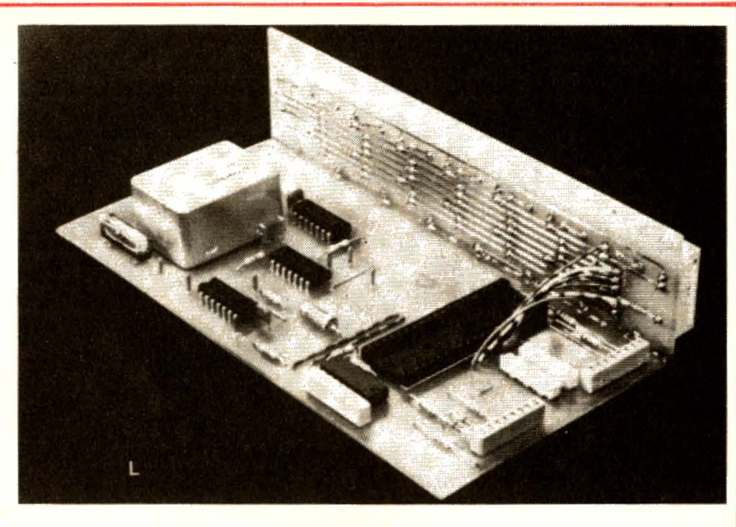


Photo L. – Autre vue du circuit principal A/P. Remarquer ici la manière d'assurer les liaisons segments.

milieu de la fenêtre des afficheurs et soudures côté tôle d'alu, ramener le bout de câble vers le bas de K_F et de K_G. Le câble devant faire une sorte de boucle lui donnant de la souplesse. La photo montre très bien ce détail. Dans le sens de cette photo, on a D_0 à gauche et D_7 à droite.

Couper les fils D_0 à D_7 à bonne longueur pour les amener aux cosses correspondantes de K_G et de $K_{F/3/4}$ (voir fig. 56). Souder légèrement sans obturer le trou de cosse car il faut repartir de ces points avec d'autres conducteurs pour amener les signaux de digits à d'autres endroits :

– D_0 vers F de K_{F3}
– D_1 vers 1 de K_{G1} et A/B de K_{F3}
– D_2 vers 10 de K_{G1}, 1 de K_{G3} et F de K_{F4}
– D_3 vers 100 de K_{G1}, 10 de K_{G3} et C_u de K_{F3}
– D_4 vers 1 000 de K_{G1}, et 100 de K_{G3}
– D_7 vers P_A de K_{F3}.

On utilisera du petit fil rigide pour ces liaisons entre cosses, en faisant passer les fils discrètement derrière ou en-dessous des galettes.

Signalons à ce sujet l'intérêt énorme qu'il y a à posséder une pince à dénuder automatique de marque Stripax. Cette pince à dénuder ne demande aucune correction de réglage, en fonction du diamètre du fil à dénuder. Elle dénude par ailleurs en bout et non de côté comme les pinces classiques. Son prix est un peu élevé, mais c'est un investissement que l'on ne regrette sûrement pas. La pince Stripax est distribuée par Sélectronic. Quand on réfléchit au nombre considérable de bouts de fils qu'il faut dénuder, on imagine facilement l'intérêt de cet outil.

● Préparer maintenant une longueur de 25 cm de câble méplat, 8 fils. Souder un support femelle à une extrémité (1/2 DIL, MFOM), en isolant chaque soudure au thermorétractable. Il faut former l'arrivée de ce câble, côté connecteur C_2, en virage à 90°, comme cela se voit parfaitement sur la photo.

Sur cette photo, on a le picot 1 de C_2 à gauche et le picot 8 à droite, du côté de K_G. Le connecteur C_2 devra se placer juste au milieu du dessus du blindage des entrées. Souder alors les fils 6, 7, 8 sur la cosse F de K_{F1}, le fil 5 sur P_A de K_{F1}, le fil 4 sur c de K_{G3}, le fil 3 sur c de K_{G2} et le fil 2 sur c de K_{G1}. Se reporter à la figure 56. Dans chaque cas, le fil arrive par l'arrière des galettes et est pratiquement invisible. On le coupe à la longueur permettant d'éviter toute tension anormale, mais toute boucle excessive.

● Finir le câblage de K_F et de K_G, en fils souples fins de couleur.

– Souder un fil orange de 10 cm sur c de K_{G2}. (Range input).
– Souder un fil blanc de 15 cm de long sur c de K_{F4} (Control input, C12).
– Souder un fil jaune de 10 cm sur c de K_{F3} (Fonction input).
– Souder un fil noir de 10 cm sur F de K_{F3} (D_0).

● Les liaisons suivantes sont à nouveau en fil rigide.

– Placer d'abord les deux diodes 1N4148.
– Souder le fil « LED C_u » de 10 cm, vers I.
– Souder le fil de masse de 5 cm sur la masse de I.
– Souder le fil « Masse C_u » de 10 cm, sur les plots correspondants des connecteurs de I.
– Réaliser les liaisons des cosses + 5 V de $K_{F/1/2}$.
– Souder un gros fil souple rouge de 13 cm pour constituer la liaison « + 5 V de P ». A l'autre extrémité, monter une cosse de 13/10 avec thermorétractable.
– Souder le « + 5 V vers F et I », I = 10 cm, en soudant son extrémité sur les plots + 5 V des connecteurs de I.

● Poser seulement maintenant le Rhodoid rouge, lequel sans cette précaution aurait été taché de petites gouttes de résine, provenant des soudures.

● Remonter le circuit principal sur la face avant, mais cette fois, en connectant C_1. Cela demande un peu d'adresse. Veiller à ce que les picots prennent bien entre les pinces des contacts femelles et ne passent pas à côté. Il faut maintenir A/P à une certaine distance et l'on appréciera alors la boucle laissée dans ce but au câble méplat. Fixer normalement A/P avec les deux prisonniers de 2 mm.

Placer sur les connecteurs femelles C_3, C_4 et C_5 de P, les plaquettes à picots.

– Sur C_3, souder le fil 1 du câble méplat du connecteur C_2 (Ext. Pt. Input) ; souder le fil orange de « Range input ».
– Sur C_4, souder le fil jaune de « Fonction Input » ; souder le fil blanc de « Control Input » ; souder le fil noir de D_0.

NB. Attention à la variante 56 bis de la figure 56.

Dans la figure 56, les connecteurs C_3 à C_5 sont dessinés dans le sens où on les voit, lorsque l'on observe la platine P, par l'arrière.

– Sur C_5, aucun fil pour le moment.

● **Test des liaisons.**

– **Fonction input.** Mettre le + de l'ohmmètre sur ce point de C_4 et le – de l'ohmmètre sur un segment quelconque, En tournant K_F de F à C_u, on doit provoquer l'allumage du segment concerné sur les digits D_0, D_7, D_7, D_4, D_1, D_3.

Fig. 56. – Câblage des commutateurs K_g et K_f et des connecteurs de liaison. (Version TCXO.)

– **Contrôle 2.** Le + de l'hommètre est sur ce point de C_4 et le – sur le même segment (ou un autre). On doit allumer le segment uniquement en position F et sur D_2.

– **Point décimal** (Ext. Pt. Input) le test nécessite la mise en place provisoire d'un strap sur la plaquette à picots de C_2, pour remplacer les commutateurs K_{10}, K_{100} et K_{400} non montés. On mettra d'abord un strap entre le picot 1 et le 2, pour tester le mode « direct », puis entre 1 et 3 pour tester le mode « : 10 », enfin entre 1 et 4 pour tester le mode « : 100 ». Le + de l'ohmmètre est sur l'entrée testée et le – sur un segment quelconque. On vérifiera dans les trois configurations que la rotation de K_G allume bien le segment dans le digit concerné. (voir fig. 6 par ex.).

– **Gammes.** + ohmmètre sur ce point de C_3 ; (Range input) – ohmmètre sur un segment. La rotation de K_F doit allumer le segment de D_0 en gamme 1, D_1 en gamme 10, D_2 en gamme 100 et D_3 en gamme 1 000.

– En branchant le + de l'ohmmètre sur « + 5 V de P » et le – à la masse, les diodes B et C_u doivent s'allumer très faiblement en fonctions respectives P_B, T_B, A/B et C_u.

Monter maintenant la face avant équipée de A/P sur l'ossature du coffret, de manière à permettre les liaisons avec l'alimentation et éventuellement vers l'enceinte.

– V –

Essai du CI principal

Procéder à une minutieuse vérification de A/P. Relier le fil + 5 V venant de K_F au picot + 5 V de P, sous le circuit P. Connecter le fil de masse de P au picot masse de J. Relier le + 5 V de P au + 5 V de J, à l'aide d'un gros fil souple rouge de 12 cm muni de cosses 13/10 aux deux extrémités. Connecter au recto de P.

Sur le connecteur mâle C_5, relier les picots B_2, B_1, A_4, A_3 au picot de masse de la même plaquette à l'aide d'un strap. Relier le picot R du 74LS196 à la masse pour bloquer la sortie A_2 à 0.

Cas du TCXO. Avec un fil souple soudé d'un côté à la masse et muni d'une cosse à l'autre extrémité, mettre b à la masse, côté composants.

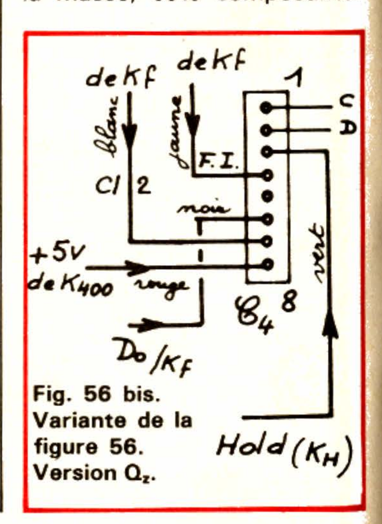


Fig. 56 bis. Variante de la figure 56. Version Qz.

Relier le + 12 V de P au + 12 V de J par un fil souple de 12 cm avec cosses aux deux extrémités. Connecter au recto de P.

Après ultime vérification, mettre sous tension sans le 7226A. Vérifier à l'oscilloscope la présence du 10 MHz en sortie de N_1 de la figure 11. (Picot 1 du 74LS02 ou 33 du 7226A. Il est facile de faire le prélèvement sur le fil chaud de la 3 300 Ω). Déplacer le fil souple de b vers a. On doit maintenant trouver du 2,5 MHz. Un défaut de fonctionnement nécessiterait de remonter les chaines de portes NOR et des basculeurs, jusqu'au TCXO, ce dernier fournissant normalement une tension alternative de mVcc.

On vérifiera également que les sorties N_A (picot 40 du 7226) et de N_B (picot 2) sont bien au niveau 0, tandis que les picots 25, 34 et 37 du 7226 reçoivent le + 5 V.

Cas du quartz simple. Il n'y a guère de vérification à faire, sauf les dernières précédentes. Par contre, il faut brancher le quartz, directement sur P en cas de HC25/U. Avec l'enceinte LPE, il faudra la mettre en place sur le fond arrière et souder les deux fils de liaison aux douilles de quartz. Ces liaisons sont très courtes : 3 et 3,5 cm. Elles se terminent par des picots de connexion. Il n'est pas nécessaire de monter le circuit de chauffage pour le moment.

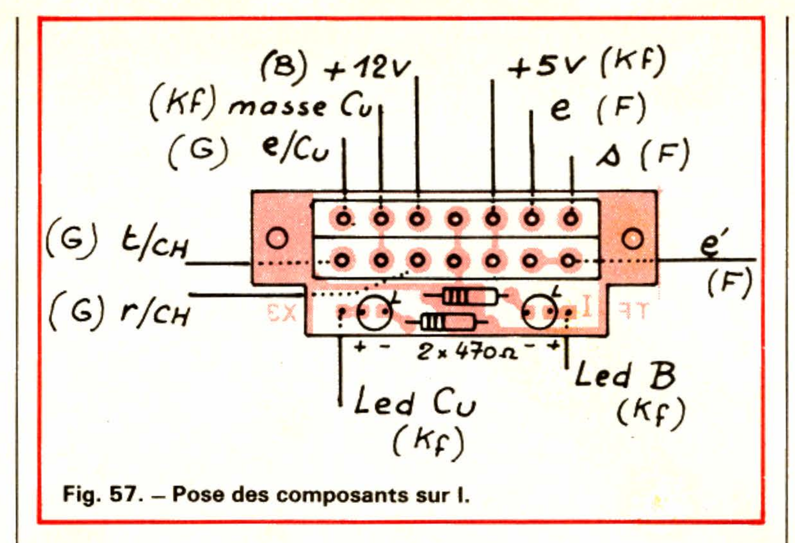


Fig. 57. – Pose des composants sur I.

Décharger les condensateurs de l'alimentation et embrocher le 7226A. Il faut souvent plier un peu plus les picots. Pour cela, poser le circuit transversalement sur une surface plâne, toute la série des 20 picots en appui. En tenant le corps du circuit, accentuer le pliage des picots jusqu'à les avoir bien perpendiculaires au corps. Faire de même avec l'autre rangée. Bien vérifier, après mise en place que tous les picots sont entrés dans les pinces du support et qu'aucun ne s'est échappé en se tordant, soit vers l'extérieur, soit vers l'intérieur, ce qui est moins visible.

NB. Un petit outil bien pratique pour sortir les circuits DIL de leur support : Une corde à piano de 20/10, de 15 cm de long, avec ses extrémités coudées à 90°, l'une de 15 mm et l'autre de 10 mm. Il suffit d'enfoncer une de ces extrémités sous le circuit, de faire une petite pesée d'abord à une extrémité puis à l'autre, pour sortir la pièce sans dommage. Lorsque le circuit comporte 40 pattes, ce petit outil est apprécié.

Passons maintenant à l'essai :

Mettre K_F en position F, K_G en gamme 1 000.

Le connecteur C_2 a son strap reliant le picot 1 au picot 2 (direct) ; avec TCXO, b est à la masse. Les connecteurs C_3 à C_5 sont en place.

Mettre sous tension. On doit avoir immédiatement l'allumage des digits D_0 à D_3, marquant 0, avec point décimal sur D_5.

Tourner K_G vers les gammes 100, puis 10 et 1 et constater que la virgule décale d'un rang à chaque fois, vers la droite avec disparition d'un 0.

Nous disposons dans le TFX3 d'un générateur TTL : c'est le standard de fréquences H. Arrêter le TFX3. Souder un fil souple sur l'entrée 10 MHz de H, 1 = 10 cm, et avec une cosse 13/10, le brancher sur la sortie 10 MHz de P. Préparer un autre fil souple de 20 cm environ, avec un picot de 13/10 à un bout et une cosse à l'autre. S'en servir pour relier l'entrée 10 (A_1) à l'une des sorties de H, au choix. Remettre le TFX3 sous tension et constater que cette fois, il affiche l'exacte valeur prélevée à l'arrière. On peut ainsi vérifier toutes les sorties du standard de fréquences, dans chacune des quatre gammes. L'affichage est en kHz. Ne pas oublier que, en gamme 1 000, le comptage dure 10 s !

Dans la même configuration, passer K_F en position P_A. Cette fois le TFX3 vous indique la période en microsecondes. Attention la limite de fréquence tombe à 2,5 MHz et par conséquent, il ne faut plus utiliser la sortie 10 MHz, mais 2 MHz au plus. Rappelons que T = 1/F ainsi, si F = 1 000 Hz, alors T = 1/1 000 s soit 1 000 µs. En gamme 1 cela donne un affichage de 1 000 µs.

En version TCXO, si vous déplacez le fil souple de « b » vers « a » vous pouvez vérifier que tous les résultats

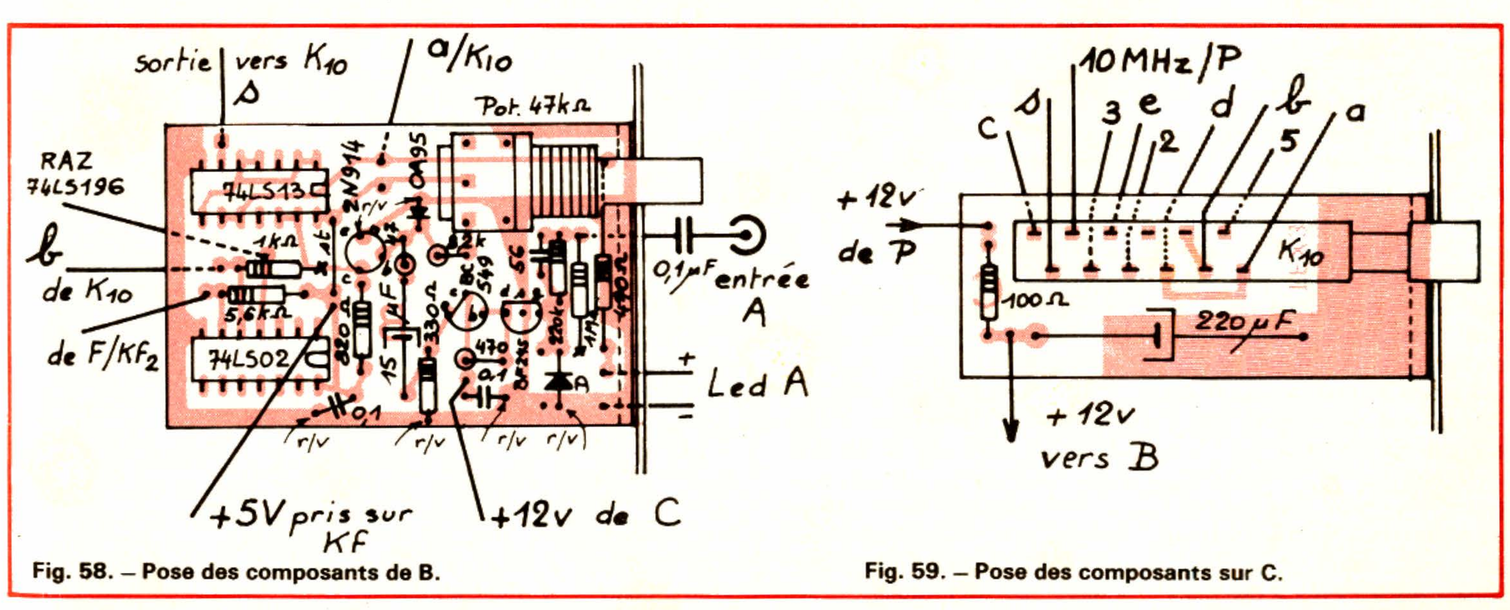


Fig. 58. – Pose des composants de B.

Fig. 59. – Pose des composants sur C.

précédents sont multipliés par 4. Faire de préférence cette modification en stoppant l'appareil.

En version quartz simple. le même effet peut être produit en amenant le + 5 V sur le point « + 5 V de $K_{400/III}$ » du connecteur C_4. Cela provoque le collage du relais et le passage du 7226 en « oscillateur externe » donc pilotage par le 2,5 MHz devant normalement exister à l'entrée 33 si les circuits de la figure 8 fonctionnent normalement.

Tous ces essais étant positifs, ce qui sera le cas sauf erreur de votre part ou composant défectueux, on peut considérer que le plus dur est fait ! Il faut maintenant s'attaquer à la préparation et à la mise en place des circuits modulaires.

On procédera donc à une dépose de la face avant et sur celle-ci à une dépose du circuit principal P/A. On montera les connecteurs BNC, UG625/U. Serrer vigoureusement les écrous et s'arranger pour que les pans latéraux de ces écrous soient verticaux, donc parallèles aux plans des divers modules lorsqu'ils seront en place.

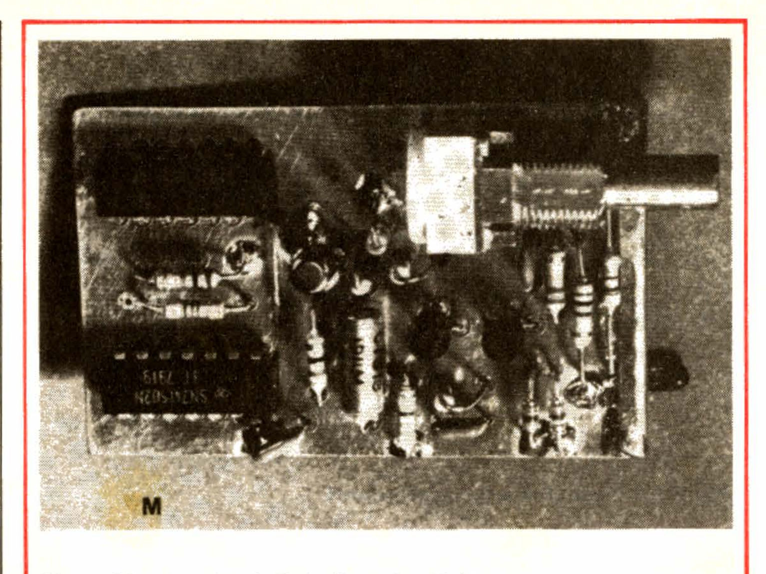


Photo M. – Le circuit B de l'entrée 10/40 MHz.

– VI –

Entrée 10/40 MHz

Le circuit imprimé B est mécaniquement prêt. La cornière de fixation est soudée et percée. Monter le CI sur la face avant. Prendre le potentiomètre P11, couper son axe en lui laissant 10 mm environ. Placer ce potentiomètre sur le CI installé et après avoir réglé sa position le souder. Le corps blanc du P11 doit pratiquement s'appuyer sur le plan de masse de B. Les trous de passage sont de 10/10 mm. Bien sûr écrou et rondelle sont supprimés.

Démonter le CI B et faire la pose de tous les autres composants en suivant la figure 58. Placer le strap du + 5 V en fil isolé ou nu, mais tenu à bonne distance du plan de masse. Les points marqués « r/v » sont des soudures recto et verso. Un fil de la 1 kΩ est soudé à plat sur le plan de masse. Même soudure pour le retour de la 1 MΩ d'entrée. Souder les semi-conducteurs dans le bon sens. Vérifier les diodes à l'ohmmètre en cas de doute. Le condensateur de 15 µF de la photo est un tantale CTS13, mais on peut monter un 22 µF ordinaire, ou même un tantale goutte. Dans ce dernier cas, il pourrait être opportun de permuter les emplacements du condensateur et de la résistance de 47 Ω qui sont en série.

On soudera le FET en dernier et en respectant les règles classiques de sauvegarde de ce type de composant.

Bien vérifier le travail. Nettoyer le verso à l'acétone, comme on devrait normalement le faire pour tous les circuits. (ou avec un produit similaire).

Au verso, souder, en fil rigide :

– Le fil a/K_{10}, 1 = 15 mm. dénudé à l'autre extrémité sur 3 mm (Stripax !).

– Le fil s/K_{10}, mêmes longueur et préparation.

– Le fil b/K_{10}, 1 = 35 mm, dénudé à l'autre extrémité.

Puis en fil souple, souder le fil de RAZ/74LS196, blanc de 8 cm de long, avec cosse 13/10 au bout.

Remonter sur la face avant. Monter aussi le blindage des entrées. Bien bloquer les écrous avec une petite clé à douille, mais se rappeler qu'ils sont de 1,5 mm ! Souder directement le 0,1 µF/250 V d'entrée entre plot de B et BNC. On voit parfaitement la position de ce condensateur sur la photo.

Souder la LED dans le bon sens après avoir engagé son corps rouge dans le trou de 3 mm les fils coudés au ras du corps car la longueur est un peu juste.

– VII –

Module C

Se reporter à la figure 59.

Ce circuit préparé avec sa cornière ne porte que le commutateur K_{10}, le 220 µF et la 100 Ω du filtrage du + 12 V. Souder ces composants.

Avant d'installer C, souder :

– Le fils souple violet, marqué 10 MHz/P, côté cosses de K_{10}. L = 8 cm. Avec cosse de 13/10 à l'extrémité.

– Le fil d'arrivée « + 12 V de P », blanc souple de 6 cm de long, avec cosses 13/10.

– Le fil de départ « + 12 V vers B », rigide de 5 cm de long, dénudé à l'extrémité.

Puis, au verso de C, souder en fil rigide :

– Le fil c de 15 mm de long, dénudé à l'autre extrémité.

– Le fil e, même longueur et préparation.

– Le fil d, mêmes longueur et préparation.

Monter C sur la face avant. Bien bloquer. Faire d'abord les liaisons entre B et C, soit les fils a/K_{10}, s/K_{10} et b/K_{10} préalablement soudés sur B.

Souder le fil « + 12 V » au plot convenable de B. Préparer deux fils rigides rouge et blanc de 20 cm de long. Souder le blanc sur B, (de F/K_{F2}) puis le rouge (+ 5 V). Ces deux fils se rejoignent, passent entre les pattes du 0,1 µF, proche du picot 14 du 74LS02, puis sous le fil de masse de la 330 Ω, longeant ainsi le bord inférieur de B. Ils rejoignent K_F en passant par l'encoche pratiquée dans le blindage des entrées. On les soudera respectivement sur l'une des cosses + 5 V (rouge) et F de K_{F2} (blanc) (voir fig. 56) (Cde 74LS02 de B). Ces fils se distinguent parfaitement sur les photos.

F. THOBOIS
(A suivre)

LES MICROS C.B.



CES micros ne sont pas les derniers sortis de la firme américaine. Comme la C.B. se développe en France, l'importateur les a introduits dans son catalogue. Nous avons pu disposer de trois de ces micros pour les juger sur pièce.

Ce sont les modèles C.B.42, CB43 et CB45. Le premier est un modèle économique, le second est un peu plus compact et le dernier est un microphone spécialement conçu pour travailler dans une ambiance difficile, où le niveau sonore très élevé peut nuire à la qualité de la conversation. Tous trois sont prévus pour remplacer les microphones d'origine des émetteurs récepteurs, ils permettront à leur propriétaire de disposer d'un microphone particulièrement robuste.

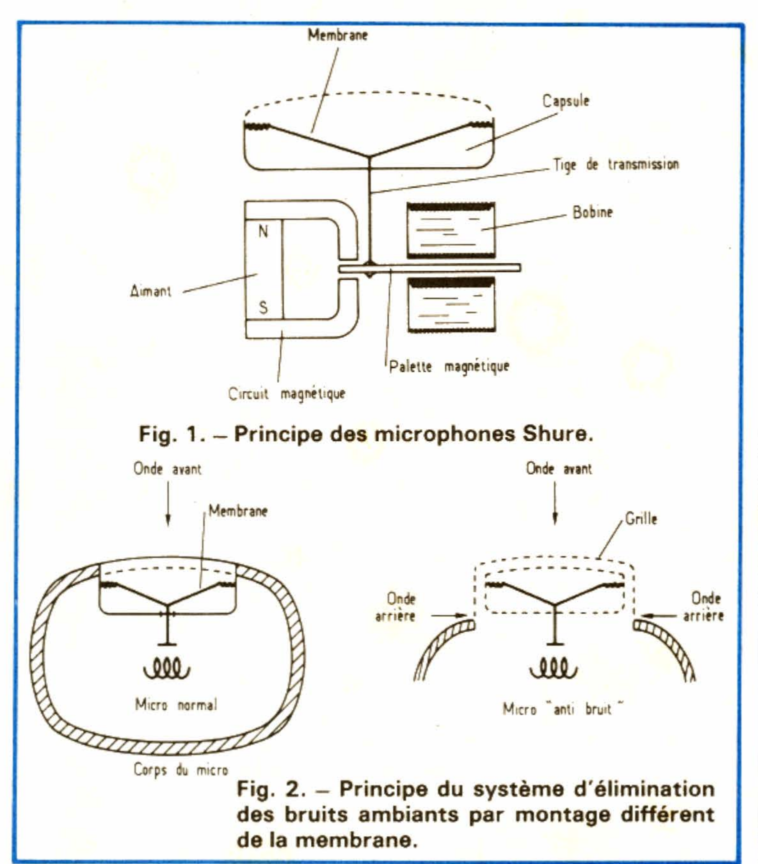


Fig. 1. – Principe des microphones Shure.

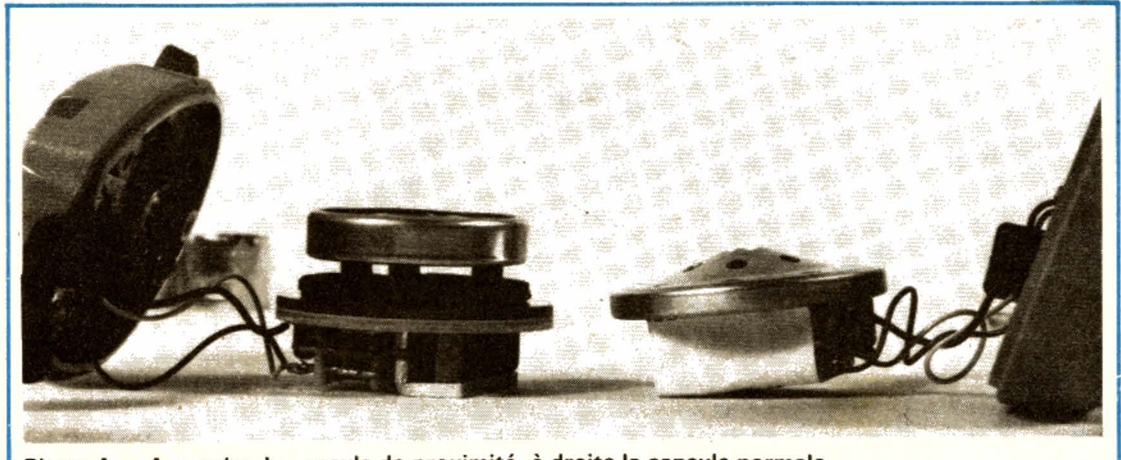
Fig. 2. – Principe du système d'élimination des bruits ambiants par montage différent de la membrane.

Présentation

Les trois microphones sont présentés dans un boîtier en Armo-dur, il s'agit d'une matière plastique résistante aux chocs. Cette matière plastique résiste à la corrosion, aux huiles, à la graisse, l'humidité, l'air salin et la transpiration, qualités que l'on appréciera si l'on est un utilisateur quotidien de la C.B.

Les trois micros sont équipés d'une pédale de commande, que l'on trouvera sous le doigt, en haut et à gauche de la façade du micro.

Le câble de liaison est un câble de caoutchouc torsadé, il se termine par des fils dénudés, des fils que l'on raccordera comme indiqué sur une notice fournie avec le micro, notice qui, malheureusement n'est pas tellement


Photo A. – A gauche, la capsule de proximité, à droite la capsule normale.

jeune, elle a, en effet, été éditée en 1976. Il faudra donc recourir au schéma de montage initial du micro et le confronter à celui joint avec chaque microphone, pour adapter le micro à la prise. Au cas où tout ne se passerait pas trop bien (accrochage par exemple), on peut toujours adapter la configuration du nouveau micro à celle de l'ancien.

Technique

Contrairement aux microphones à bobine mobile que l'on rencontre traditionnellement avec les émetteurs/récepteurs, les microphones de Shure sont d'une conception différente, ils utilisent un système à palette mobile. Son principe est donné sur la figure 1. Une membrane, attaquée par les variations de pression acoustique, entraîne une tige d'acier, cette tige est en contact avec une palette magnétique montée dans un circuit polarisé. Lorsque la palette est au repos, elle est au centre de l'entrefer du circuit magnétique, elle n'est pas polarisée. Lorsque la palette bouge, elle se magnétise en fonction du sens de déplacement, la variation de flux donne naissance à une tension dans la bobine. En fait, l'enroulement que nous avons ici se décompose en deux parties, un enroulement en fil fin et un enroulement en fil plus gros. L'enroulement en fil fin a beaucoup de spires, il donne une tension élevée, l'enroulement en gros fil assurera une sortie de signal à faible impédance et faible niveau de sortie.

Le fait d'avoir une bobine fixe, associée à une constitution de ce type, permet de disposer d'un matériel particulièrement robuste, les fils de la bobine ne sont soumis à aucune contrainte, ce qui n'est pas tout à fait le cas des microphones à bobine mobile. Ce type de micro peut tomber par terre, être bousculé sans crainte, sa constitution est particulièrement solide.

On dispose de deux sorties, une pour les hauts niveaux, l'autre pour les bas niveaux, ce double choix a été fixé par le rôle de remplaçant de ce micro. La sortie haut niveau sera employée lors du remplacement des micros de type piézo-électrique, la sortie bas niveau pour les microphones dynamiques.

Le micro de proximité, micro éliminant les bruits externes, diffère des autres par la disposition de sa membrane. La figure 2 donne la position comparée des ouvertures des micros et de la membrane. Dans le cas d'un micro non directif, micro-classique, on va détecter une variation de pression tandis qu'avec le micro-directif, c'est le gradient de pression, autrement dit la différence de pression appliquée sur les deux faces.

L'ensemble sera pratiquement équivalent à deux micros identiques placés côte-à-côte et branchés en opposition de phase. Avec ce système, il faut parler dans un seul micro pour que le signal soit exploitable, si les deux micros reçoivent le même son, les signaux électriques vont s'annuler.

Le microphone de proximité comme le C.B.45 de Shure doit être employé très près des lèvres, une lèvre de caoutchouc est d'ailleurs installée en haut de sa grille pour éviter le contact du métal froid sur le dessus de la lèvre supérieure. Avec ce micro, on constate un affaiblissement très rapide du son lorsque la distance lèvres micro augmente.

Utilisation

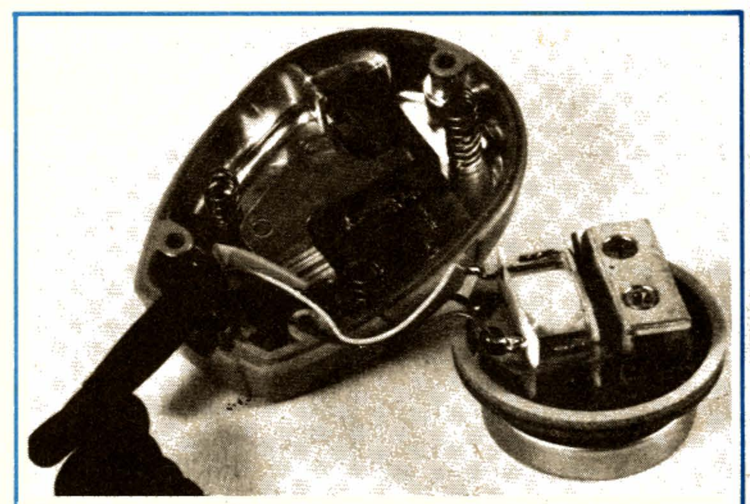
Ces trois microphones s'avèrent très agréables à utiliser, leur matière, leur donne un contact un peu plus agréable que celle d'autres micros. L'utilisation d'un système de contacts à lames avec plot d'argent assure une très bonne fiabilité du contact. La seule difficulté d'emploi réside dans l'utilisation des contacts avec une prise micro actuelle, le constructeur ferait bien de mettre à jour sa liste de références pour les adapter au marché mondial.

Sur le plan qualité de modulation, les reports que nous avons pu avoir prouvent que ces micros sont d'une excellente qualité, il est vrai que la bande à transmettre n'est pas très large. On veillera à ajuster le gain micro pour éviter la surmodulation, ce seront vos interlocuteurs qui vous donneront les informations nécessaires...

Conclusion

Ces trois micros sont tout à fait capables de remplacer ceux d'origine. Leur robustesse est indéniable, vous pouvez les faire tomber sans crainte, deux modèles nous ont particulièrement intéressés, il s'agit du C.B.43, un micro très compact, très agréable à tenir en main, et du C.B.45, ce dernier est un modèle sophistiqué intéressant dans une voiture bruyante.

D.T.


Photo B. – Détail du commutateur du micro, l'intérieur est métallisé pour former blindage.

SYSTEME STEREOPHONIQUE

à caisson central

Stéréophonie !...

Ce terme provenant de stéréoscopie (vision en relief), exprime l'audition en relief, ou plus généralement, l'ensemble des techniques liées à la production, à la transmission et à l'écoute du relief sonore. L'auditeur est placé dans un champ sonore créé par deux ou plusieurs sources placées à gauche, à droite, et tout autour de lui.

Il est fort probable que le père de la stéréophonie soit le père de l'aéronautique. En effet, Clément Ader réalisa en 1881, à l'occasion de l'exposition internationale d'électricité, la première réalisation de stéréophonie. Des retransmissions eurent lieu depuis la scène du théâtre de l'Opéra où étaient placés deux micros, vers un autre local où étaient placés les écouteurs.

En 1937, Messieurs Schaeffer et Garnier appliquaient un système analogue au pavillon de la radio lors de l'exposition internationale. Ce fut sans doute la première transmission avec une tête artificielle.

Mais c'est le 19 juin 1950 qu'eut lieu la première retransmission stéréophonique à la radio. La R.T.F. diffusait « Une larme du Diable », de Théophile Gautier, par un procédé d'enregistrement à deux micros, mis au point par Messieurs Bernhard et Garrett.

Le premier disque commercial fut réalisé en 1959 par Columbia, mais les premiers essais et le premier brevet d'enregistrement appartiennent à Westrex. Ils datent de 1937.

Théorie de la stéréophonie

L'homme perçoit l'espace stéréophonique grâce à la position de ses deux oreilles par :

– L'influence de l'intensité : intensités reçues à l'entrée des conduits auditifs droit et gauche, liées par la relation dépendante du coefficient de diffraction de la tête humaine.
– L'influence de la phase.
– L'influence du temps de propagation.
– La détection des fronts d'ondes.
– Perception de la hauteur et de l'éloignement.

Le relief sonore

Le relief sonore est impossible à obtenir à l'écoute à partir d'un seul haut-parleur ou de plusieurs haut-parleurs alimentés en parallèle. Le son paraît provenir d'une seule direction fixe.

La restitution du relief sonore n'est presque plus employée par l'utilisation d'une seule voie (effet pseudo-stéréophonique Lauridsen). La modulation est transmise sur deux voies séparées à la prise de son :

Soit à partir de deux microphones superposés avec deux courbes de directivité différentes. Il s'agit de la prise de son M S.

Soit à partir de deux micros séparés : prise de son, X Y, tête artificielle, etc., A B.

Dans le cas du système X Y, les deux micros sont cardioïdes et leur axe est orienté à 90°. Pour la tête artificielle, on utilise deux micros placés soit à la hauteur du pavillon, soit à la place des tympans sur un mannequin. Le système A B est le plus utilisé en France ; il s'agit de deux micros cardioïdes écartés de 17 cm et orientés de 110° l'un de l'autre.

Le dernier système d'enregistrement stéréophonique est le multi micro qui arriva avec la naissance de la pop musique. Dans ce cas, on utilise le panpotage. Les effets d'ambiance sont réalisés avec des chambres de réverbération, des retards, des correcteurs de timbre et de niveau.

L'écoute

L'écoute d'un système stéréophonique pose quelques aménagements ; en effet, afin de restituer correctement l'image stéréophonique, il convient de positionner convenablement les enceintes acoustiques. La solution la plus conventionnelle consiste à utiliser deux enceintes acoustiques que l'on écarte de 3 m, et dont l'axe d'émission est dirigé vers l'auditeur qui sera placé en face des deux transducteurs.

Le système auditif humain ne localisant pas le point d'émission des fréquences en dessous de 300 Hz en régime statique, et 150 Hz en régime dynamique. Il est possible de n'utiliser qu'une seule source d'extrême grave. En effet, les fréquences inférieures à 150 Hz pourront être transmises par un caisson de graves et les bas médium, médium et

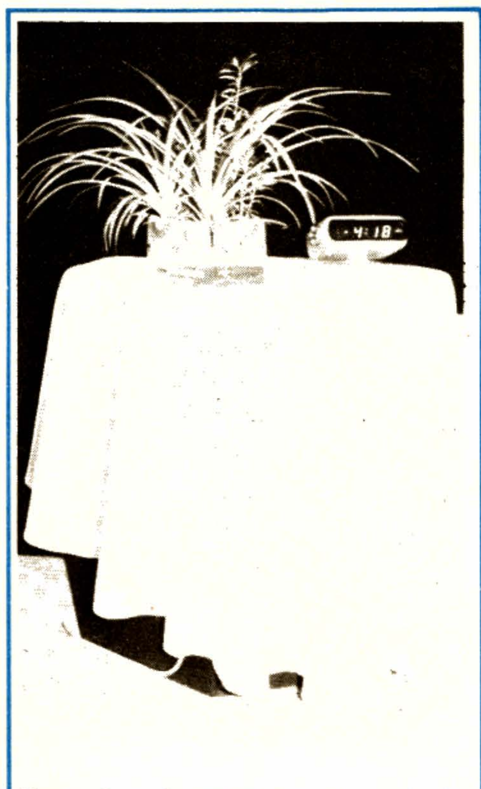


Photo A. – Le caisson peut servir de console. Revêtu d'un tissu assorti, il s'intègre harmonieusement avec le mobilier.

aigus, par deux satellites ; on obtient ainsi un système stéréophonique à caisson central.

Système stéréophonique à caisson central S.I.A.R.E.

La société S.I.A.R.E. spécialiste en électro-acoustique depuis de très nombreuses années, vient de commercialiser un système stéréophonique à caisson central sous forme de kit. Cet ensemble de très haute qualité est réalisable par tout amoureux de la musique désirant obtenir un système à haut rendement de grande dynamique, tout en ayant un équilibre tonal, rarement rencontré, grâce au caisson d'extrême grave.

Il n'est pas possible avec les enceintes de tailles moyennes, d'obtenir dans les fréquences basses un résultat pleinement satisfaisant, à la fois dans un grand local d'écoute et dans une petite pièce (à cause de la fréquence de coupure de cette dernière, c'est toujours impossible). Il est nécessaire pour obtenir des fréquences basses à un niveau respectant pleinement la dynamique musicale, d'utiliser des caissons de grave, de volume important, équipés de boomers de grand diamètre.

Afin de descendre sans atténuation à 30-40 Hz, avec un 31 cm, le volume du coffret de type bass-reflex doit être de 210 litres. Ces 210 litres ont été choisis en fonction de la fréquence de résonance du haut-parleur à l'air libre, de son coefficient de surtension total et du volume d'air équivalent à l'élasticité de la suspension du haut-parleur. Dans ces conditions, la courbe de réponse en fréquence, dans l'extrême grave, est du quatrième ordre avec un alignement de Thiele n° 8. Ceci nous donne une tolérance dans la courbe de ± 0,5 dB.

La solution d'un caisson central permet l'utilisation du caisson comme console. Celle-ci pouvant être revêtue d'une tissu assorti lui permettant de s'intégrer harmonieusement dans tout mobilier.

Le boomer, de référence 31 TE 2 B, à double bobine, permet l'émission de fréquences graves issues des voies droite et gauche, sans nécessiter l'utilisation d'un circuit électronique. Ces deux bobines sont réalisées sur le même support.

Le 31 TE 2 B est dérivé du fameux 31 TE que les audiophiles connaissent bien. Seule, la bobine a été modifiée dans ce cas. Le transducteur possède un saladier moulé très rigide avec un bord massif qui favorise le couplage avec l'en-

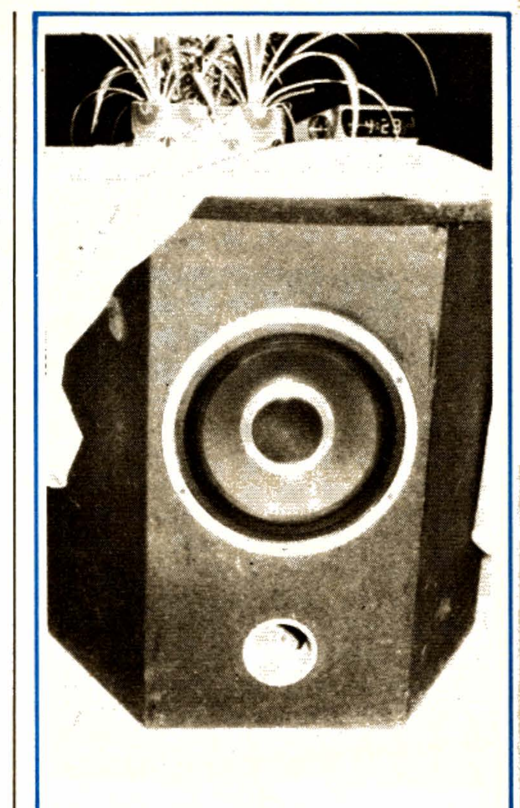


Photo B. – Notez la position du 31 TE 2B. Il est conseillé d'orienter le boomer vers la position d'écoute.

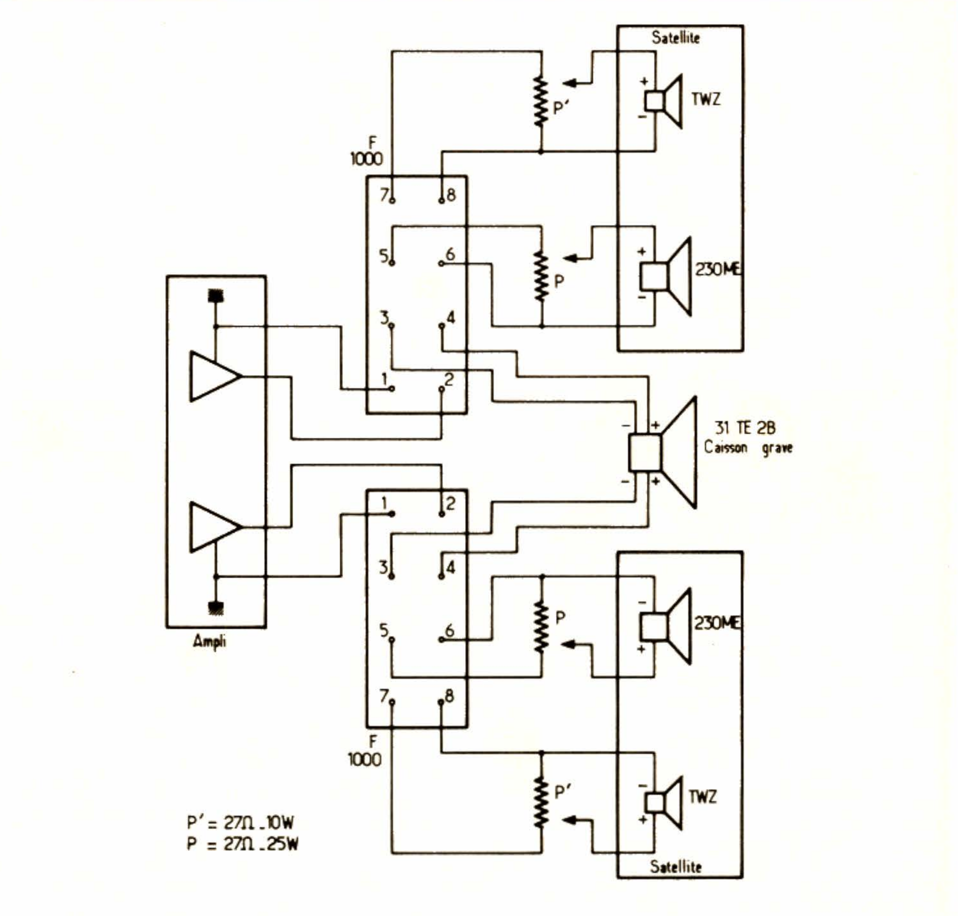


Fig. 1. – Schéma de câblage.

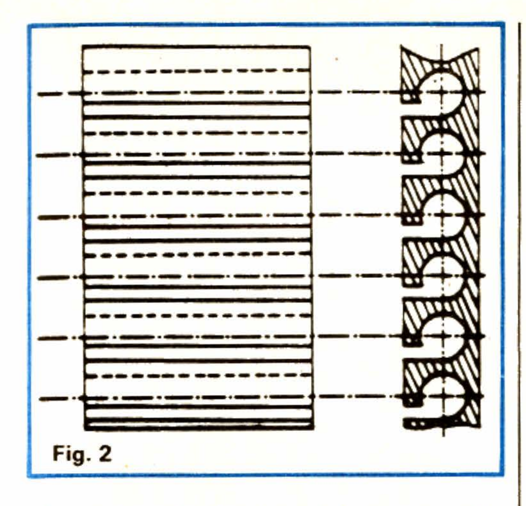


Fig. 2

ceinte. Le circuit magnétique est très largement dimensionné et utilise une ferrite de 156 mm. La suspension périphérique possède un très bon rappel, ce qui procure un grand rendement et surtout une grande dynamique.

Les satellites

Afin d'obtenir un meilleur rayonnement des différents haut-parleurs, les ébénisteries sont profilées pour les satellites utilisant comme tweeter le TWZ, et en médium le 230 ME. Le tweeter TWZ est aussi l'un des tweeters préféré des audiophiles perfectionnistes. Le circuit magnétique est digne d'un gros boomer.

	Fréquence de résonance	Bande passante	Impédance	Puissance	Sensibilité 1 W/1 m
TWZ	0,5 kHz	1,5-20 kHz	8 Ω	120 W (3000 Hz)	96 dB
230 ME	45 Hz	45 Hz-10 kHz	8 Ω	120 W (140 Hz)	91,5 dB
31 TE 2B	23 Hz	23 Hz- 5 kHz	8 Ω	120 W	94 dB

Le 230 ME est un nouveau haut-parleur, dérivé du 205 ME. Le saladier en tôle a été remplacé par un saladier en alliage coulé. Le transducteur à haut rendement est très dynamique. Les parois des satellites sont doublées de RIL. Il existe deux versions pour les satellites :

– La première possède des pans à 45° afin d'améliorer la réponse hors de l'axe.

– La seconde permet une réalisation plus facile de la caisse.

Il est conseillé, lors du montage, de fixer la face arrière des enceintes médium aiguës au dernier moment, afin de pouvoir positionner le RIL plus facilement.

Vibrations mécano-acoustiques des ébénisteries

L'émission acoustique d'une enceinte doit se faire uniquement par la membrane des haut-parleurs ou par des systèmes de décompression, évent, dans le cas d'un bass-reflex, par exemple. Toutes propagations acoustiques émises par le coffret sont à prescrire. Rappelons que l'enceinte constitue la charge acoustique d'un haut-parleur et non un transducteur. La qualité de fabrication d'un coffret est donc primordiale et le choix des matériaux à utiliser, ainsi que la manière de les mettre en œuvre, ne sont pas le fruit du hasard.

Pour améliorer la qualité des coffrets des satellites, S.I.A.R.E. a opté pour les parois à un assemblage d'une plaque d'aggloméré contre-collée à un second ensemble en même matériau, mais laminé suivant la vue en coupe jointe (procédé breveté RIL), pour obtenir une rigidité exceptionnelle (Fig. 2).

La qualité mécanique de l'ensemble est augmentée dans de grandes proportions. Les ébénisteries des enceintes acoustiques sont, dans la majorité des cas, sujettes à de profondes perturba-

Fig. 3. – Les dimensions de l'enceinte-bois épaisseur : 19 mm.

tions. Ces perturbations sont occasionnées par les pressions acoustiques exercées à l'intérieur du coffret et à l'action et réaction du haut-parleur. Ces perturbations sont d'autant plus critiques qu'elles se superposent au signal à un niveau inférieur. De ce fait, les vibrations se retrouvent souvent masquées aux mesures traditionnelles, par la limitation de la dynamique des appareils de mesure, mais à l'écoute sont perceptibles par des colorations qui dénaturent les timbres. Ainsi que nous l'avons vu plus haut, les parois contre-collées RIL incorporent des résonateurs internes laminaires qui, par leurs formes, représentent des résonateurs d'Helmhotz qui amortissent les ondes stationnaires à l'intérieur du coffret. Leur profil, en forme de T, contribue à rigidifier l'ensemble.

L'amortissement des ondes stationnaires est procuré en piégeant les ondes dans ces séries de tubulures. Chaque tubulure peut s'associer à des volumes, et les rainurages à des goulots de longueur l et de section s. Il est possible, en faisant varier, soit le volume des tubulures, soit la longueur et la surface des rainurages, de modifier l'accord du RIL.

Suivant la même philosophie, le caisson de grave comporte trois tasseaux qui sont mis en tension. De plus, il convient d'enduire les parois d'une épaisse couche de blackson (environ 5 mm).

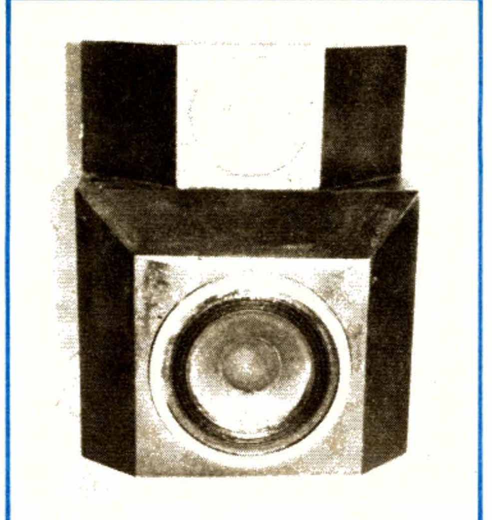


Photo C. – Satellite médium – aigu TWZ + 230 ME.

Conseils de montage

Le satellite médium est rempli de laine de verre ; on disposera pour le caisson grave une épaisseur de 10 cm sur les parois.

Fig. 4. – Epaisseur du bois : 25 mm.

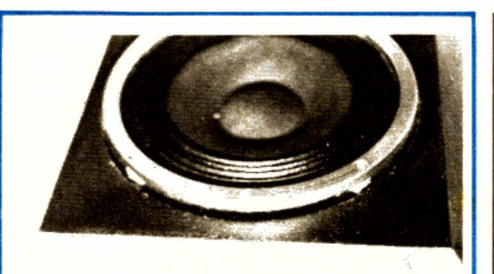
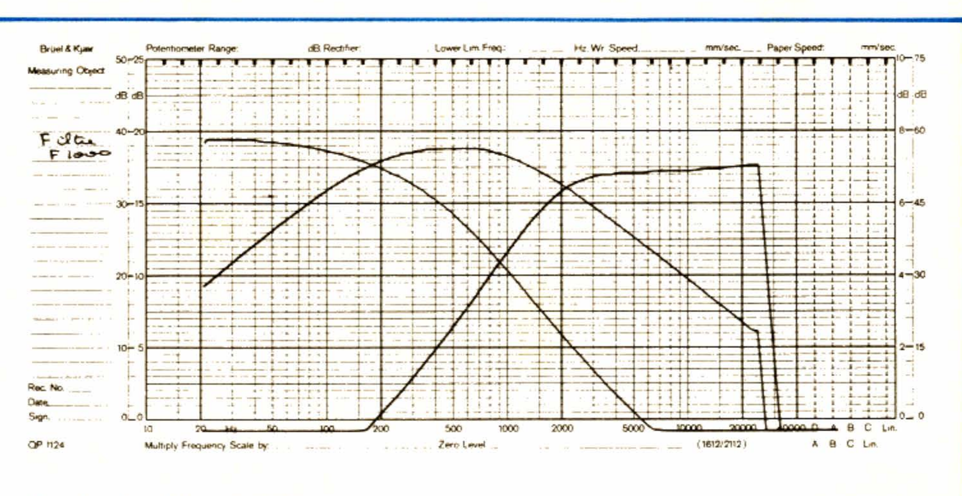
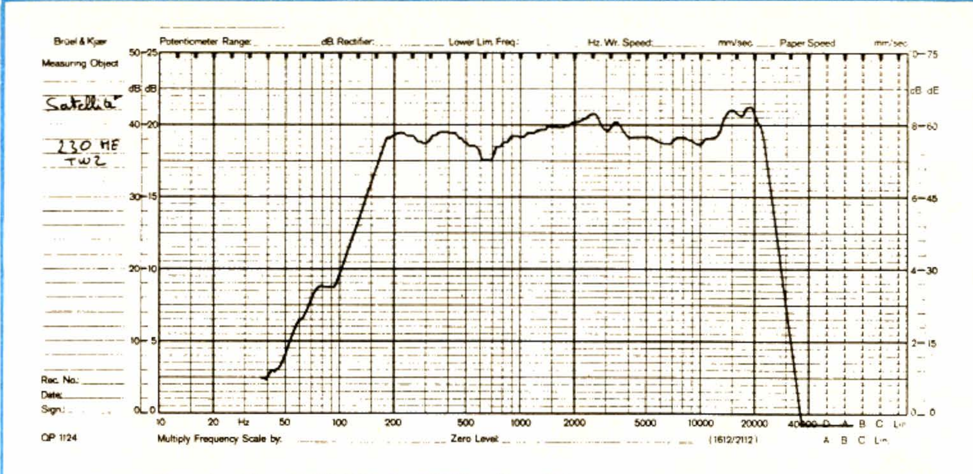


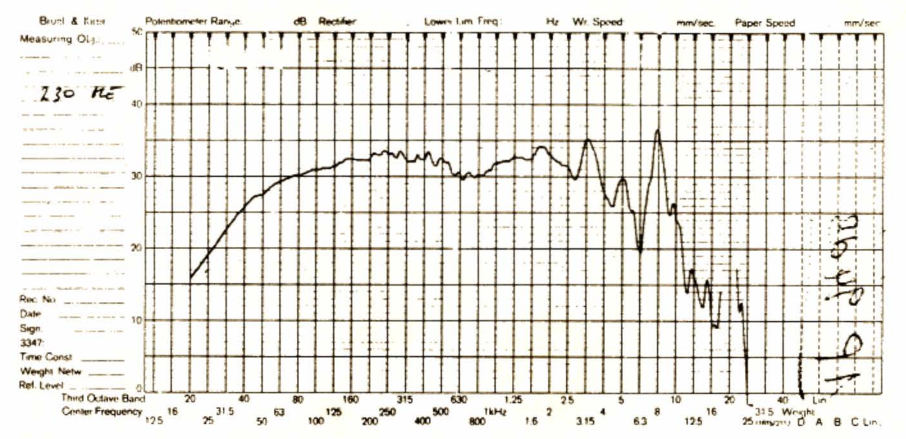
Photo D. – Satellite : Notez la position du 230 ME sur 4 satellites : dans ce cas, le médium est fixé grâce à quatre entretoises. Le haut-parleur est avancé de 5 mm par rapport au BAFFLE. Ceci permet de décompresser le volume d'air compris dans l'enceinte.



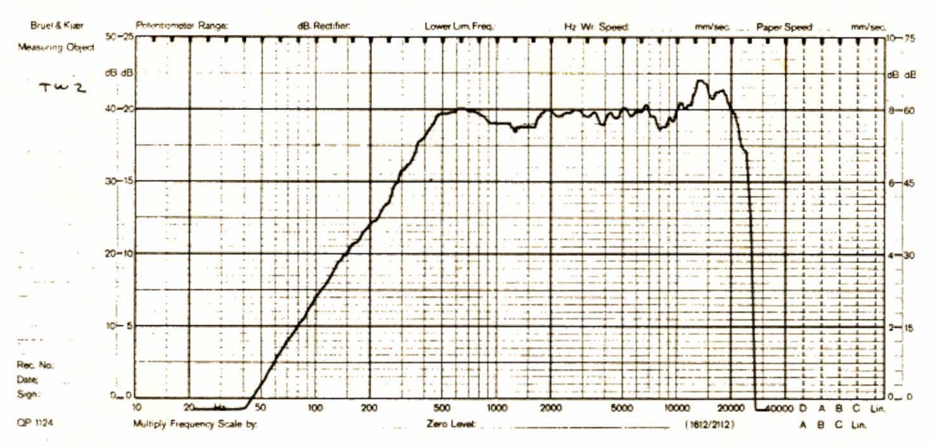
Courbe A. – Filtre F.9000.



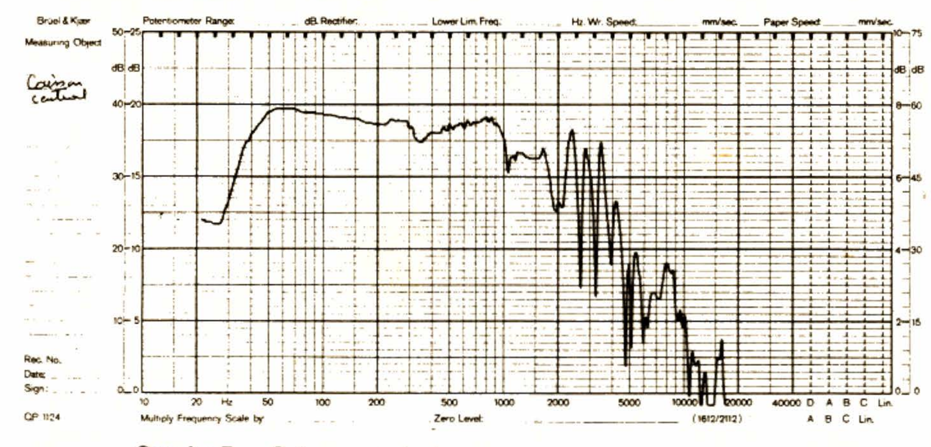
Courbe B. – 230 ME + TW2 – Satellite.



Courbe C. – 230 ME.



Courbe D. – TW2.



Courbe E. – Caisson central.

Le système est filtré à l'aide d'un F 1000. Les médiums et tweeters seront branchés en opposition de phase. Il est nécessaire d'adjoindre deux potentiomètres de 27 Ω bobinés, fournis avec le 31 TE 2B sur les 230 ME et TWZ, afin d'optimiser l'équilibre tonal en fonction du local d'écoute.

Dans ce but, il est recommandé d'ajuster le réglage des potentiomètres aussi (position du curseur) à 2/27 pour le médium et 5/27 pour le tweeter.

Il est conseillé d'écouter cet ensemble en branchant les 31 TE 2B en phase, puis en opposition de phase, afin d'obtenir, suivant la position du caisson de grave dans le local d'écoute, le meilleur équilibre tonal.

Les fréquences graves n'étant pas directives, il n'est pas indispensable de positionner le caisson de grave entre les satellites. Veillez néanmoins, en règle générale, à ne pas éloigner exagérément celui-ci des satellites, par rapport à la zone normale d'écoute.

Il est possible de modifier l'aspect du caisson de grave, le volume de l'enceinte et les cotes de l'évent ne devant pas changer. L'ébénisterie pourra être par exemple, parallélépipédique (ex. : 850 × 600 × 400 mm). Dans la réalisation du satellite, il est conseillé de positionner une feuille de mousse de 2 cm d'épaisseur sur le caisson médium, afin d'annuler toute réflexion parasite du tweeter.

Un panneau de TIL de dimensions 1 000 × 600 mm suffit à la réalisation de deux satellites.

Pour l'implantation du filtre F 1000 à l'intérieur du système, il est conseillé d'utiliser le caisson central.

Les potentiomètres médium et aigus pourront être installés sur la paroi des satellites.

Le filtre F 100

Le filtre F 100 est du type monolithique. Ce filtre se compose de deux surfaces métalliques, d'un diélectrique (isolant) et de connexions reliées aux surfaces métalliques. Cet ensemble est bobiné et constitue des selfs, des condensateurs, des résistances, variables selon les points de connexion. Du fait des constantes RLC réparties, le filtre monolithique présente de nombreux avantages par rapport aux filtres classiques.

Avec ce montage, S.I.A.R.E. nous procure un ensemble très agréable à écouter. Il possède une très grande dynamique ; le grave est très propre. Le RIL qui apporte beaucoup de finesse et d'aération dans ce système stéréophonique à caisson central est vendu séparément.

Ch. D.

LES TOURNE-DISQUE:

une évolution certaine...

LE tourne-disque à manivelle et moteur mécanique est bien mort ! Regardez les publicités, certaines sont très techniques, ces publicités vont vous parler d'asservissement, d'entraînement direct, de bras tangentiel, de compensation électronique et d'automatisme à microprocesseur, un composant qu'il ne fallait surtout pas oublier. Les tables de lecture se sont vues dotées d'indicateurs de vitesse de tous styles, bref, le tourne-disque d'antan est bien mort, et même les tourne-disques à entraînement par courroie se sont mis au goût du jour, à l'heure de l'électronique. Nous nous proposons de passer en revue ici, les applications actuelles de l'électronique au tourne-disque.

Nous verrons, à partir d'un exemple concret, où peut aller cette technologie. En fait, nous aurions dû prendre pratiquement tous les tourne-disques pour les analyser un par un. Ce qu'il est intéressant de noter, ce sont les intentions mises dans les appareils par les fabricants, on pourra s'amuser à suivre les modes et aussi à constater l'apparition des nouveautés pour les voir utilisées par la suite par d'autres constructeurs qui reprennent ces idées pour les mettre à leur sauce.

L'entraînement par courroie en 1981

Même si l'entraînement direct a beaucoup fait parler de lui, celui par courroie est toujours bien vivant. Ce mode d'entraînement offre en effet un énorme avantage, celui de la simplicité, et par conséquent celui d'être d'un prix de revient moins élevé. On trouvera donc pratiquement toujours des tourne-disques à courroie dans le bas de gamme.

L'entraînement à courroie classique fait appel à un moteur à courant alternatif de type synchrone tournant à basse ou à haute vitesse, la démultiplication étant là pour que l'on dispose de 33 ou 45 tr/mn au milieu du plateau (fig. 1).

On a résolu le problème de réglage de la vitesse en utilisant une poulie expansible, solution lancée par Dual. Les moteurs à haute vitesse, se trouvent toujours sur des tourne-disques de bas de gamme. Lorsque le tourne-disque est un peu plus cher, nous avons un moteur à basse vitesse. Le moteur de type synchrone basse vitesse est assez économique et consomme, en général, peu d'énergie.

Cette faible consommation a permis à un certain nombre de fabricants, comme Thorens ou Barthe, d'associer à ces moteurs une électronique de commande basée sur un générateur AF de grande stabilité (fig. 2). Maintenant, l'alimentation du moteur est complètement désolidarisée du secteur, la stabilité en fréquence est celle de composants électroniques et l'ajustement de la vitesse devient possible.

Ce type d'entraînement est toujours utilisé, le moteur est de type synchrone basse tension et basse vitesse.

L'électronique a fait des progrès et les asservissements ont pénétré le marché du tourne-disque à entraînement par courroie. On trouve aujourd'hui de petits moteurs à courant continu et commutation mécanique dont la vitesse est asservie par un système à verrouillage de phase. Beaucoup de moteurs disposent d'une génératrice tachymétrique intégrée, cette génératrice est montée dans une boucle d'asservissement (fig. 3). La tension de la génératrice est comparée à une tension de référence interne, la comparaison permet de commander un moteur grâce à un circuit électronique de « puissance ».

L'asservissement peut être ici à boucle de phase ou simplement en vitesse.

Une autre formule est utilisée (fig. 4), elle consiste à installer une génératrice tachymétrique sur le plateau, cette géné-

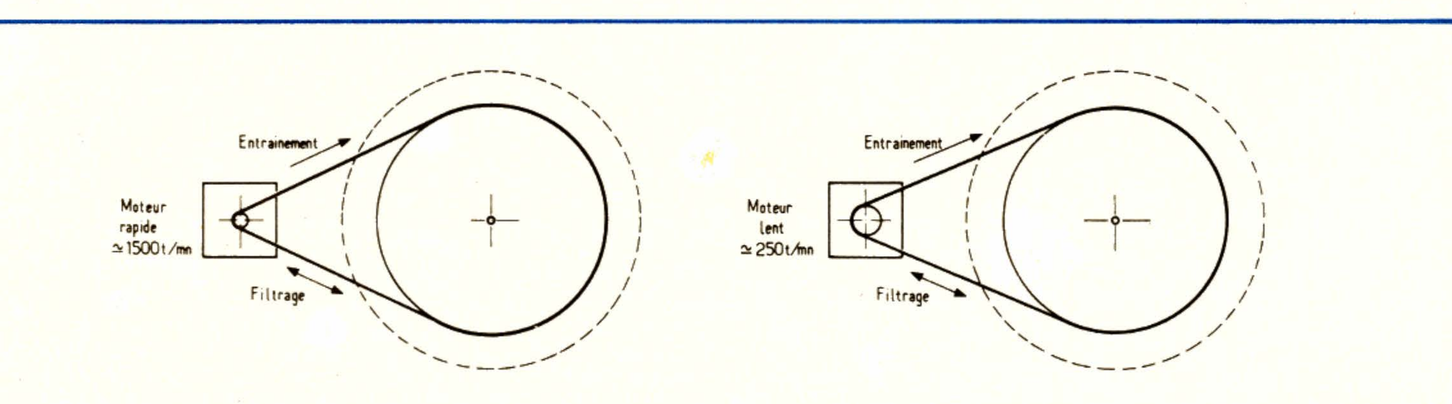


Fig. 1. – Deux solutions d'entraînement par courroie, le rapport de démultiplication change d'un modèle à l'autre.

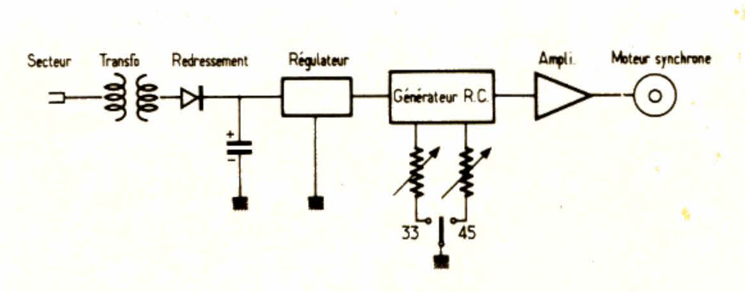


Fig. 2. – La fréquence stable nécessaire au moteur synchrone est assurée par un générateur A.F.

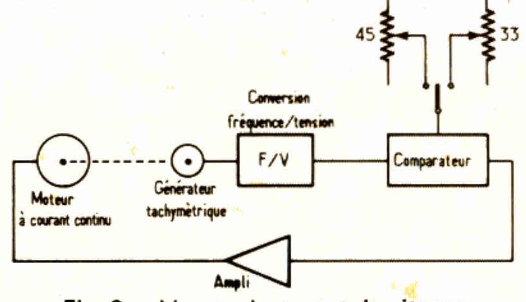


Fig. 3. – L'asservissement de vitesse à génératrice tachymétrique.

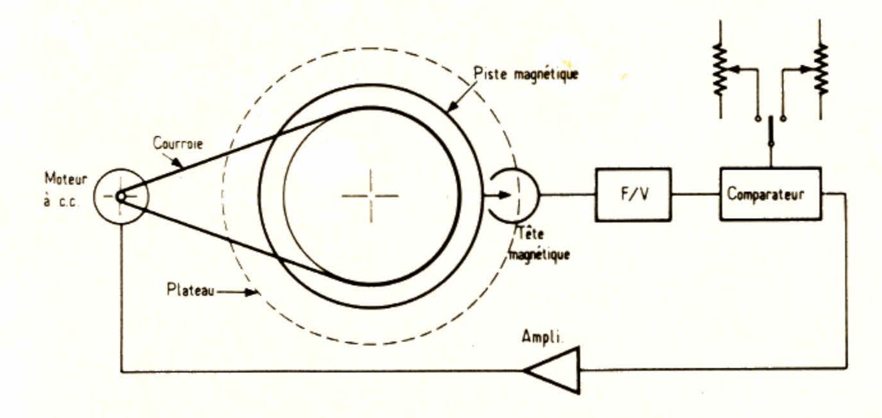


Fig. 4. – Une autre conception de l'asservissement de vitesse.

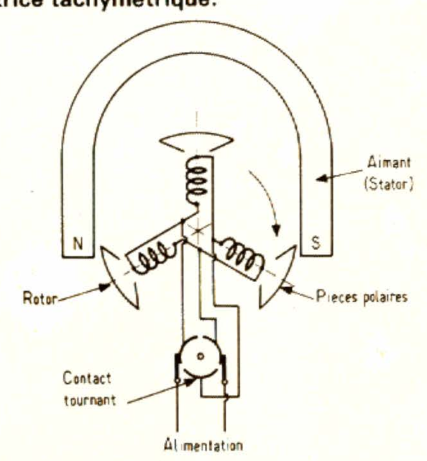


Fig. 5. – Le moteur électrique à trois pôles, la commutation est mécanique.

ratrice sera constituée par une sorte d'engrenage fait d'une matière magnétique, et qui délivrera une impulsion à chaque passage de pôle, ou encore par une couche magnétique déposée sur le plateau, aimantée et qui passera devant une tête magnétique conçue un peu comme une tête de magnétophone.

Le moteur lui-même peut faire l'objet de diverses conceptions : (fig. 5 et 6) ces moteurs sont souvent à aimant permanent, la commutation sera soit mécanique (balais), soit électronique, la détection de la position du rotor étant assurée par des générateurs à effet Hall ou par tout autre procédé. Le moteur à collecteur est incontestablement moins cher, il n'a pas besoin d'électronique pour sa commande.

Les courroies sont usinées avec la précision la meilleure possible, sa matière fait l'objet d'une recherche de la part du constructeur, son élasticité entre en ligne de compte dans les performances du tourne-disque, surtout lorsque ces derniers sont asservis avec prise de vitesse directe sur le plateau (Braun, puis Philips).

L'entraînement direct

C'est sans doute ce mode d'entraînement qui est le plus répandu. Ces moteurs ont évolué, ils se sont simplifiés et les bobinages complexes des débuts ont fait place à des solutions plus rationnelles sur le plan fabrication. Les premiers de ces moteurs utilisaient des inducteurs à encoches bobinées, ensuite, on a diminué le nombre d'encoches, augmenté le nombre de pôles des aimants, on a réalisé des bobines individuelles faciles à bobiner sur des automates.

Le moteur est même venu se fixer directement sur le fond d'un châssis alors qu'auparavant il était un composant comme un autre.

Il s'est aplati également tandis que ses bobinages prenaient l'aspect de galettes de diverses formes. Nous n'en sommes pas encore au bobinage imprimé, cela ne devrait pas tarder !

Les bobines de ces moteurs sont fixes, et c'est un champ magnétique tournant qui communique le mouvement à un aimant permanent le plus souvent constitué de ferrite.

Pour faire tourner le champ, on commute du courant continu dans les bobinages à partir d'un détecteur de position. Ce détecteur sera souvent à effet Hall, ce type de capteur donnant une tension proportionnelle au champ magnétique qui le traverse. Le détecteur commandera un circuit électronique chargé de la commutation.

Pour faire varier la vitesse, nous modifierons la tension d'alimentation du moteur, c'est un procédé classique. Une régulation de vitesse est possible sur les moteurs à effet Hall où l'on peut mesurer la force électromotrice induite dans les bobinages. Une comparaison avec une référence variable permettra de commander la vitesse.

Il faut ici faire la distinction entre le fait que le moteur est à effet Hall et qu'il est ou non asservi. L'effet Hall est utilisé pour la commutation, ce qui n'empêchera pas l'adoption d'une technique d'asservissement de vitesse par comparaison de tension, de fréquence ou de phase.

L'asservissement par génératrice tachymétrique est souvent utilisé ; la génératrice tachymétrique est réalisée suivant divers procédés : « engrenages » imbriqués, magnétisation du plateau et tête de détection, ou bobinage imprimé.

L'asservissement de type PLL (fig. 7), utilise un pilote à quartz, quartz oscillant à haute fréquence. La fréquence produite par le quartz est divisée dans un compteur, cette fréquence est amenée dans un système programmable à celle délivrée par la génératrice tachymétrique. Pour changer la vitesse on change le rapport de la division. Une variation de vitesse est rendue possible par le remplacement de l'oscillateur à quartz par un oscillateur dont on ajustera la fréquence ou, autre procédé, par modification pas à pas du rapport de division.

Des circuits intégrés réunissent toutes les fonctions de l'asservissement de phase, quelques composants périphériques, comme des transistors de puissance, ou un quartz, sont ajoutés, les

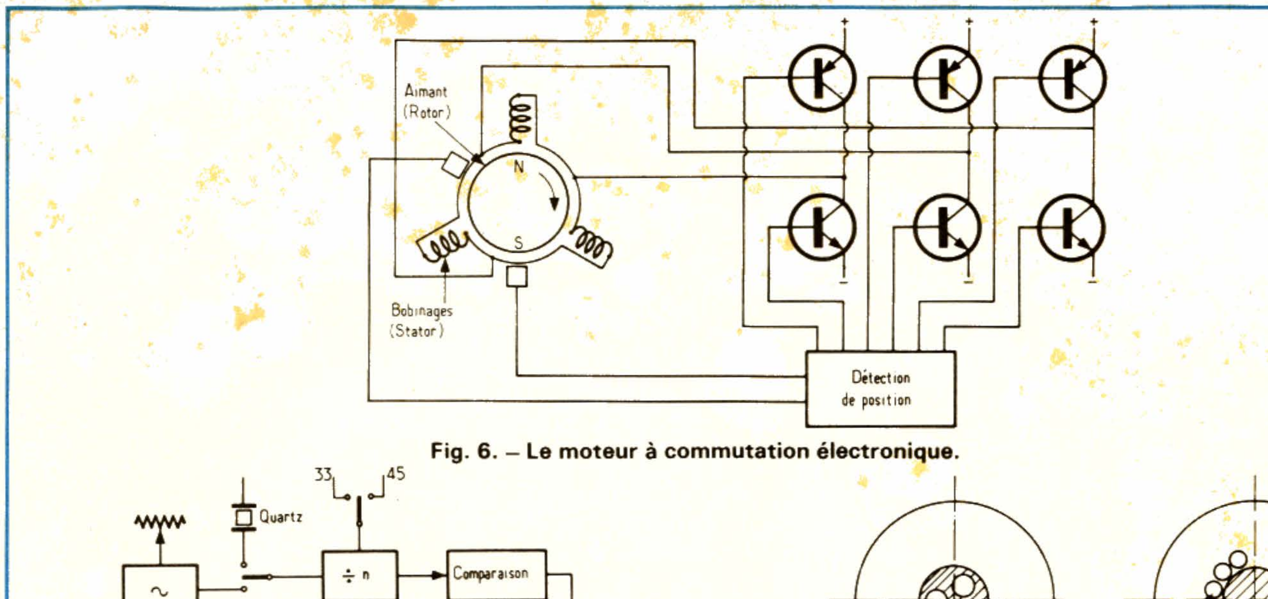
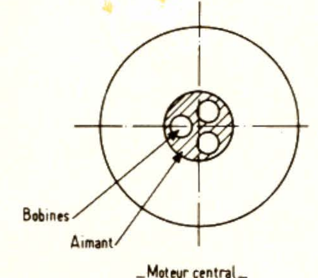


Fig. 6. – Le moteur à commutation électronique.

Fig. 7. – Principe simplifié de la boucle d'asservissement de phase (– n = diviseur).



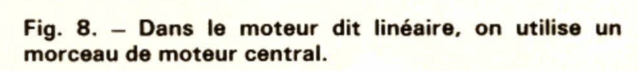


Fig. 8. – Dans le moteur dit linéaire, on utilise un morceau de moteur central.

bobines sont directement montées sur le circuit imprimé de base sur lequel on trouvera aussi le bobinage de la génératrice tachymétrique.

L'entraînement direct a pris d'autres formes, (fig. 8) par exemple chez Fisher qui utilise des portions de moteur et les installe, non au centre, mais sur un grand diamètre du plateau. L'aimant ayant alors un grand diamètre, on trouvera aussi chez Strathearn un procédé proche, cette firme britannique a astucieusement installé des bobines alimentées en 50 Hz, ce qui présente l'avantage d'une grande simplicité, contrairement au système Fisher.

B et O a repris depuis peu la formule d'entraînement linéaire avec un système utilisant les courants de Foucault, système proche du compteur électrique dont on aimerait tant freiner le disque !

L'entraînement des bras

Les automatismes à came existent toujours, on les trouvera sur la plupart des modèles disposant d'un retour automatique. Lorsque l'automatisme devient un peu plus sophistiqué, on lui trouve un moteur électrique (silencieux, à entraînement par courroie) qui se chargera de ramener le bras dans sa position.

Plus simple est le système de Braun qui consiste à installer un moteur, du genre équipage mobile de galvanomètre, dans l'axe du bras. Cette formule a été reprise depuis par d'autres constructeurs. La pièce mobile peut être légère, le couple sera modifié en ajustant un courant, par le biais d'un simple potentiomètre, ce qui pourra être utilisé pour le réglage de l'anti-skating.

La détection de position du bras a toujours intéressé les constructeurs, les formules à effet Hall existent, on trouvera aussi le volet qui se déplace devant une cellule photo-électrique.

Nous avons même rencontré des polariseurs qui se croisaient au fur et à mesure que le bras tournait. Un système de détection photo-électrique était là pour donner la position du bras !

On peut aussi détecter en fin de disque, l'accélération de la spire finale, c'est du classique, que le système soit optique ou magnétique.

Enfin, si l'on désire un bras presque inerte, on choisira un tourne-disque à bras asservi, Sony en présente plusieurs modèles, JVC a suivi... Avec ce type de bras, les résonances disparaissent.

Conclusions

L'électronique s'est vraiment installée confortablement dans les tourne-disques, et plus particulièrement dans les plus chers. Les solutions mécaniques sont là aussi, par exemple les bras tangentiels, ils sont et seront sans doute toujours asservis par une électronique. Les moteurs évoluent, dans des tourne-disques à bras tangentiel, on trouvera aussi bien un entraînement par « ficelle » qu'un entraînement direct par bobine montée sur un circuit magnétique. Les asservissements seront toujours là pour éviter des mouvements intempestifs et veiller à ce que le bras occupe toujours une place convenable par rapport au disque. Nous n'avons pas parlé ici des microprocesseurs, ils sont là, c'est vrai mais dans l'ombre. Ils servent essentiellement à synchroniser l'action des commandes et à mesurer les automatismes indispensables pour le confort du mélomane qui n'aime pas cet intermédiaire mécanique qu'est le tourne-disque. Ces microprocesseurs, vous les trouverez chez un certain nombre de constructeurs, ils seront toujours dans des systèmes de haut de gamme, bien que ces derniers, il y a pas mal d'exemples, puissent aussi faire appel à des techniques mécaniques résolument traditionnelles. Que l'on se rassure, les disques seront toujours les disques, il faudra attendre les systèmes numériques pour qu'une amélioration vraiment sensible de qualité puisse être constatée. Si vous n'aimez pas trop l'entrée de l'électronique dans le tourne-disque, dites-vous bien qu'elle ne nuit pas à sa qualité, c'est l'essentiel, n'est-ce pas ?

E.L.

UN GENERATEUR DE SIGNAUX

«Tone-Burst»

LE montage décrit ne constitue pas un appareil autonome, mais doit être considéré comme le complément de tout générateur BF. Interposé entre un tel générateur et les circuits à analyser, notamment un amplificateur de puissance, il permet d'appliquer sur ces derniers des salves de signaux, séparées par des intervalles de silence, ou de signaux de faible niveau.

Cette technique de mesure conduit à la possibilité d'essayer les amplificateurs de puissance dans des conditions très voisines de leur mode normal de fonctionnement, contrairement aux mesures effectuées à l'aide de signaux permanents. Nous préciserons cette notion dans la première partie de notre étude ; la deuxième sera consacrée à la description du montage proposé.

A. Les signaux tone-burst et l'essai dynamique des amplificateurs

– I –

Signaux BF et signaux audio-fréquence

L'objectif final de tout amplificateur de sonorisation, consiste à amplifier, avec le minimum possible de déformations, les faibles tensions électriques délivrées par la tête de lecture d'une platine tourne-disques ou d'un magnétophone, par la sortie d'un tuner, ou par un microphone.

Or, la forme de ces signaux n'a qu'un très lointain rapport avec les simples sinusoïdes, ou avec des créneaux rectangulaires. Il suffit, pour s'en convaincre, d'examiner les oscillogrammes des figures 1 et 2, correspondant tous les deux à des signaux musicaux. On constate que, à côté d'une amplitude moyenne relativement faible, apparaissent de brèves, mais fortes pointes de modulation. Des mesures plus précises montreraient qu'il n'est pas exceptionnel, lorsqu'un amplificateur « sort » de la musique avec une puissance moyenne voisine du watt, d'observer des pointes de plusieurs dizaines de watts.

En matière de haute fidélité, ces brèves crêtes de puissance posent un problème. Examinons en effet le cas d'un amplificateur capable de délivrer une puissance de 25 W, et auquel son utilisateur demande une puissance moyenne de 1 W, très suffisante pour l'écoute en appartement. Lors d'une sur-

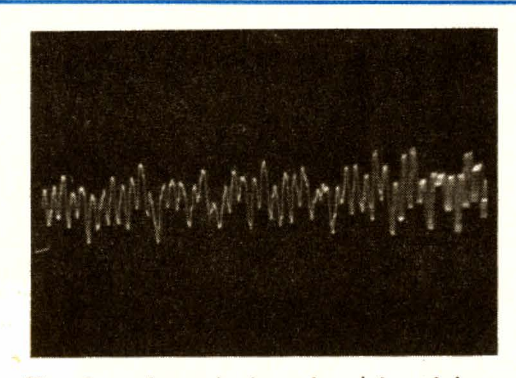


Fig. 1. – La voie humaine (chantée) ne s'éloigne pas trop des sinusoïdes. Ici, les pointes qui se superposent à celle de Nana Mouskoury sont dues à l'accompagnement instrumental.

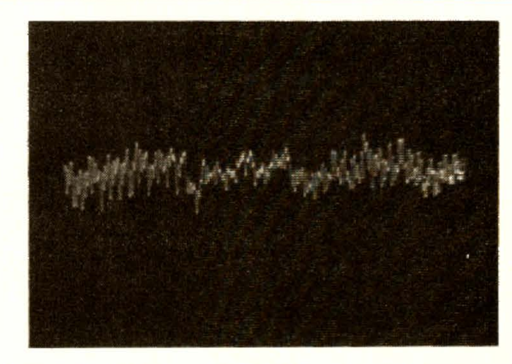


Fig. 2. – Les irrégularités sont plus nombreuses dans cet enregistrement de musique tzigane (Yoska Neweth). Dans les œuvres modernes, où la batterie tient souvent une place importante, on trouverait des différences encore plus accentuées.

charge instantanée de 30 ou 40 W, le signal de sortie se trouve évidemment écrêté. Toutefois, compte tenu de la faible durée du phénomène, ceci ne constitue pas, en soi, un événement grave. Il en va tout autrement, par contre, si l'amplificateur utilisé garde en mémoire cette surcharge. Pareil souvenir peut se traduire par une modification, pendant un temps non négligeable après la fin de la surcharge, des conditions de polarisation des étages de puissance, et entraîner une déformation des signaux à faible amplitude, qui suivent.

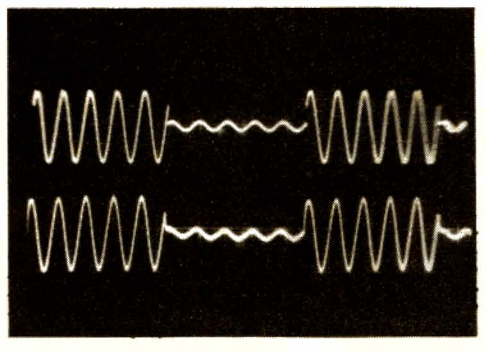


Fig. 3. – En haut, le signal tone-burst du générateur. En bas, la réponse observée à la sortie de l'amplificateur : celui-ci récupère bien, après les passages à puissance élevée.

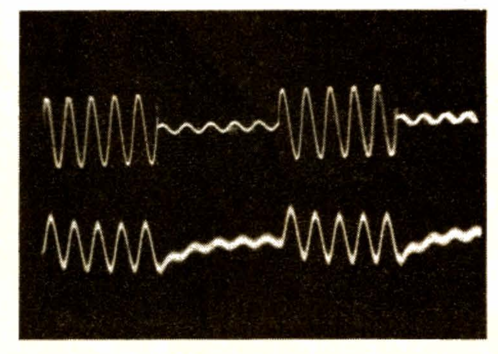


Fig. 4. – Dans ce deuxième amplificateur, le retour à un fonctionnement normal, pour les zones à faible puissance, exige plusieurs périodes : l'étage de sortie garde en mémoire les variations de polarisation.

– II –

Essai d'un amplificateur en régime dynamique

Ces constatations ont conduit à préconiser l'essai des amplificateurs en régime dynamique, à l'aide de signaux comportant de brusques modifications d'amplitude.

De tels signaux sont constitués par des salves de tensions sinusoïdales ou triangulaires, de forte amplitude, séparées par des périodes de silence, ou de signaux à amplitude faible, ce qui les rapproche des caractéristiques de beaucoup de tensions musicales.

L'un des avantages que présentent aussi ces ondes modulées par trains réside dans le fait qu'elles permettent, sans danger, l'étude du comportement d'un amplificateur légèrement surchargé. Dans ce cas, en effet, la puissance correspondant à un début de saturation, donc à l'écrêtage des pointes des sinusoïdes, n'est appliquée que pendant la moitié du temps.

Examinons, maintenant, les enseignements qu'on peut tirer de l'étude d'un amplificateur en régime dynamique. Si les possibilités de « récupération » étaient parfaites, on retrouverait, sur sa sortie, les trains d'onde appliqués à l'entrée. Cette condition peut être considérée comme satisfaite dans le cas de l'oscillogramme de la figure 3.

L'oscillogramme de la figure 4 a été relevé sur un amplificateur donné pour 5 W, et qui, d'ailleurs, les délivre effectivement, sur une charge de 4 Ω : il s'agit d'un combiné poste à transistors/magnétophone portatif, alimenté sur piles, et utilisant, dans l'étage de puissance, deux circuits intégrés montés en pont. On s'aperçoit pourtant que les possibilités de récupération sont moins bonnes que précédemment : après un passage à la puissance maximale supportée sans écrêtage, la transmission des signaux faibles est altérée pendant un bref instant.

Dans certains cas particulièrement graves, on pourra même observer une disparition totale de plusieurs périodes, sur le signal à faible amplitude.

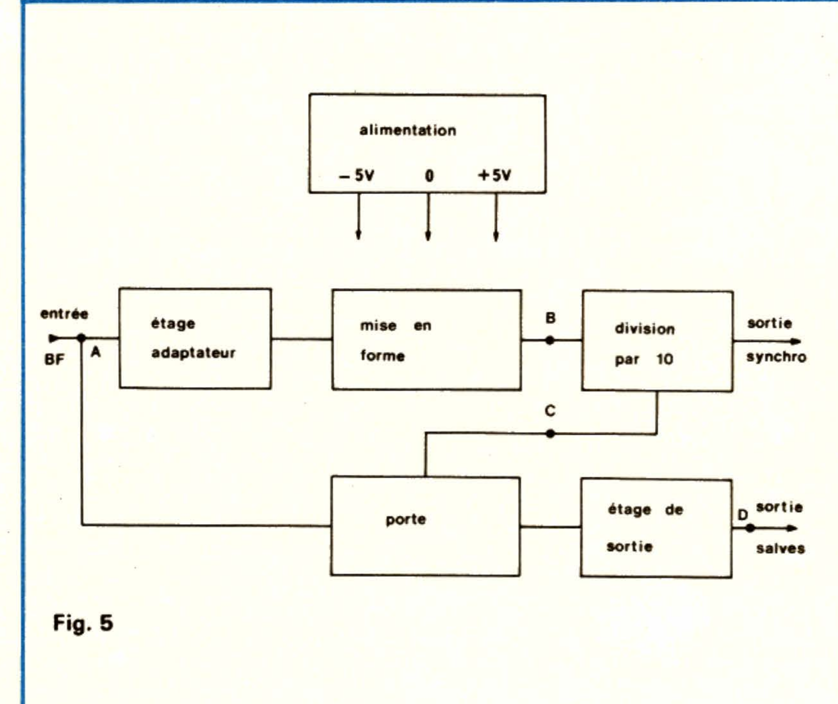


Fig. 5

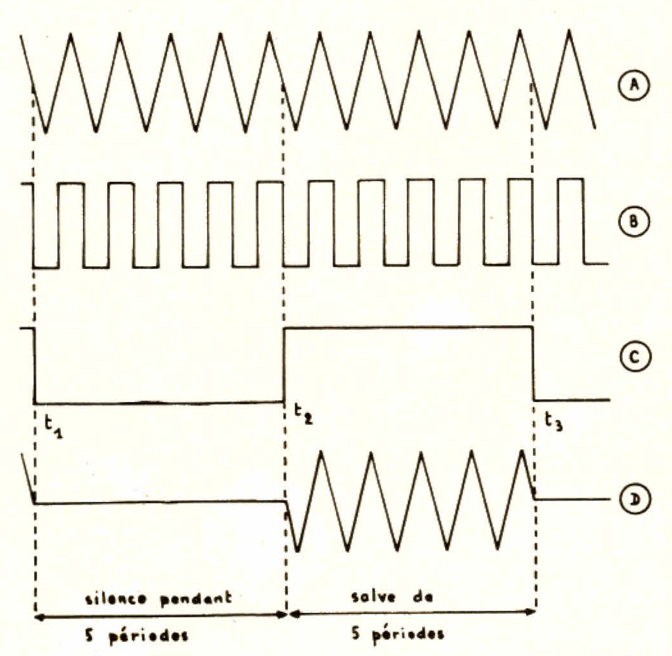


Fig. 6

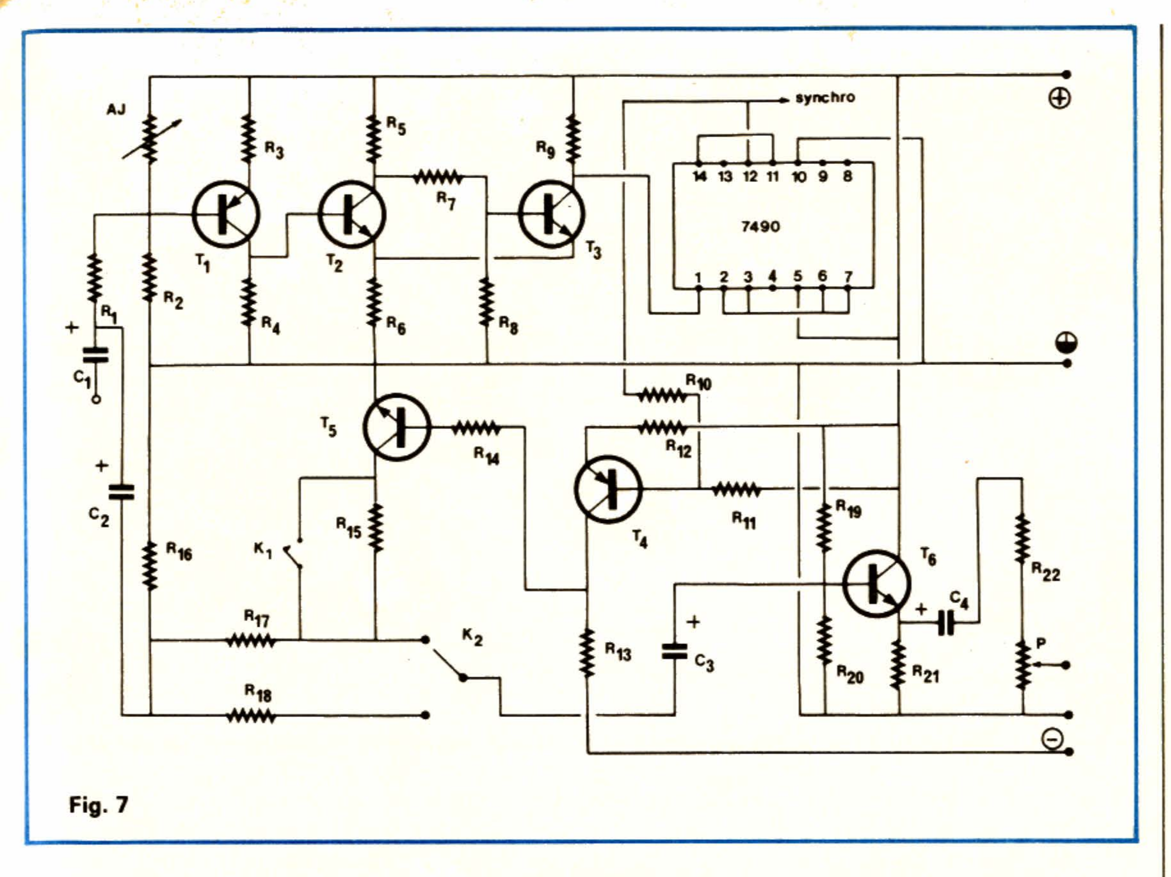


Fig. 7

B. Le montage proposé

– I –

Analyse synoptique des circuits

Sous forme simplifiée, le circuit se présente comme l'indique la figure 5. Un générateur BF, délivrant des signaux sinusoïdaux ou triangulaires (ces derniers sont préférables, car ils permettent très facilement de déceler un début d'écrêtage), est relié à l'entrée, et commande un étage adaptateur qui l'isole des circuits suivants. Ceux-ci comportent d'abord un étage de mise en forme, simple bascule de Schmitt transformant les tensions d'entrée en créneaux rectangulaires.

Compte tenu des circuits utilisés, et de leur tension d'alimentation, la sortie de l'étage de mise en forme est constituée de rectangles dont les paliers supérieurs se situent à + 5 V par rapport à la masse, tandis que le potentiel des paliers inférieurs est très voisin de zéro. Il s'agit donc de tensions compatibles avec les logiques TTL, et que nous utilisons pour piloter une diode, câblée en diviseur de fréquence par 10, avec sortie symétrique.

La porte à transistor reçoit d'une part les signaux du générateur BF et, d'autre part, ceux de la sortie du diviseur de fréquence. Le schéma de la figure 6 va nous permettre de comprendre le fonctionnement de cet ensemble. La référence de chaque ligne (A, B, C et D) correspond aux points, identiquement notés, où on retrouve ces signaux, dans le synoptique de la figure 5.

Les tensions d'entrée, qui proviennent du générateur pilote, sont représentées en A. Nous les avons, dans notre exemple, supposées triangulaires. Après traversée de l'étage de mise en forme, donc au point B, on dispose de créneaux rectangulaires, dont les niveaux sont approximativement situés entre 0,5 V et 5 V. Ces créneaux sont appliqués sur l'entrée de la décade SN7490. A la sortie de cette dernière, on recueille donc également des tensions rectangulaires, mais dont la fréquence est divisée par 10 : ce sont ceux de la ligne C.

La porte reçoit à la fois les signaux pilote, et les créneaux recueillis en C. Lorsque ces derniers se trouvent au niveau bas, c'est-à-dire entre les instants t_1 et t_2, la porte est fermée, et aucun signal ne parvient à la sortie. Au contraire, pendant les intervalles tels que t_2, t_3, correspondant aux paliers supérieurs du signal de commande de porte, celle-ci s'ouvre et laisse passer les tensions « pilote ».

Finalement, sur la sortie D, on recueille des salves de signaux, composés alternativement de séries de cinq périodes, séparées par des intervalles de silence ayant la même durée. Toutes les salves commencent au même point du signal de pilotage, puisque les créneaux de découpage sont rigidement liés à ceux-là.

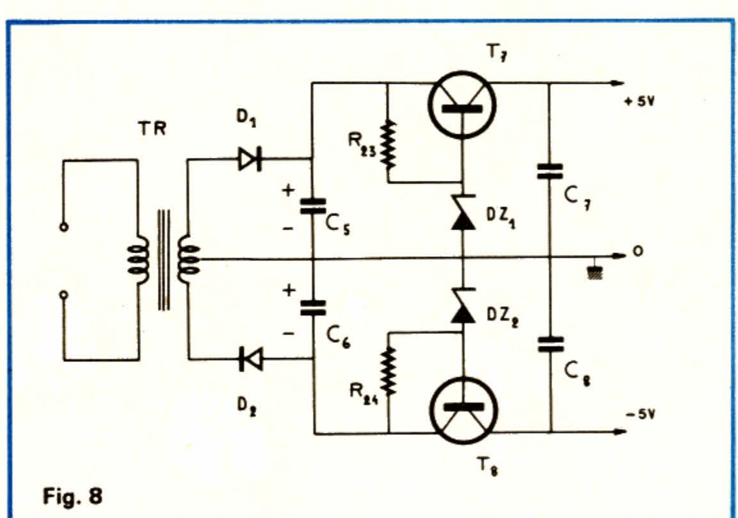


Fig. 8

– II –

Le schéma complet

On le trouvera à la figure 7. L'entrée s'effectue à travers le condensateur C_1, électrochimique de 10 μF. Attaqué à travers la résistance R_1 de 1,8 kΩ, l'étage séparateur est construit autour du PNP T_1, de type 2N2907. La résistance ajustable de 10 kΩ, constituant l'une des branches du pont de polarisation de la base, permet de régler le point de fonctionnement, c'est-à-dire finalement la symétrie des créneaux à la sortie de l'étage de mise en forme.

Ce dernier est une classique bascule de Schmitt, construite autour des deux transistors NPN T_2 et T_3, de type 2N2368 ou équivalent. On recueille, directement sur le collecteur de T_3, les tensions de sortie qui commandent la décade. Nous avons indiqué, directement sur la fi-

gure 7, le câblage convenant à une division par 10 avec sortie symétrique. Le lecteur souhaitant davantage de détails sur le fonctionnement de ce circuit pourra se rapporter à un autre article de la revue, consacré à l'étude des décades.

Si F est la fréquence du signal pilote, les créneaux à la fréquence F/10 sont disponibles sur la broche 12 du circuit intégré. Par l'intermédiaire d'un diviseur de tension, formé des résistances R_{10} et R_{11}, on les applique sur la base de T_4, PNP de type 2N2905. Au collecteur de ce transistor, relié au – 5 V à travers la résistance R_{13}, apparaissent finalement des créneaux dont le palier inférieur se situe à – 5 V, et le palier supérieur à + 2 V. On les utilise pour commander la porte, formée du transistor NPN T_5, de type 2N2368.

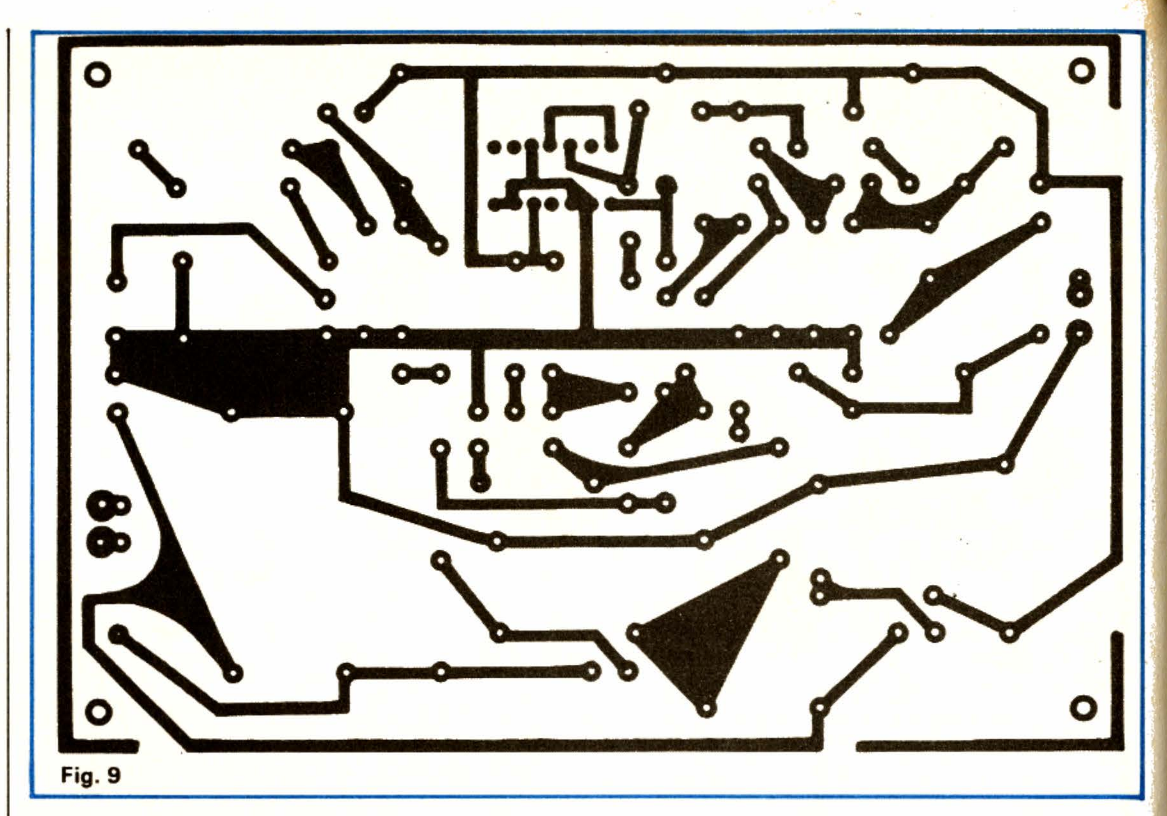


Fig. 9

Les signaux pilote de l'entrée BF sont centrés sur le potentiel de la masse, grâce à l'ensemble C_2, R_{16}. On les achemine ensuite vers la porte, à travers la résistance R_{17}. Grâce au commutateur K_1, il est possible de mettre en service, ou de court-circuiter, la résistance R_{15}. Dans le premier cas, pendant les intervalles de saturation de T_5, les résistances R_{17} et R_{15} forment un diviseur de tension de rapport voisin de 10 : entre deux salves d'amplitude maximale, on dispose donc d'un signal atténué dans ce rapport. Au contraire, si K_1 est fermé, la tension de sortie est rigoureusement nulle entre deux salves.

L'étage de sortie utilise le transistor NPN T_6, de type 2N1711, travaillant en collecteur commun. L'attaque s'effectue à travers le

synchro
R3 R5 R7 R9 AJ T1 T2 7490 R19 T6 C4 R22
R1 entrée C1 C2 masse R2 R4 R6 R8 T3 R10 R11 R12 C3 R20 R21 P sortie masse
R16 R17 R18 R15 T4 T5 R14 C6 C5 D1 D2
C7 DZ1 R13 K1 DZ2 R24 C8 T7 R23 T8 K2

Fig. 10

condensateur C_3. Grâce à l'inverseur K_2, on peut appliquer, sur la base de T_6, soit les salves, soit directement le signal BF non découpé, et transmis alors à travers la résistance R_{18}. Cette commutation permet d'éviter de débrancher le montage, lorsqu'on souhaite revenir à un fonctionnement normal du générateur BF.

Appliqués à la sortie à travers le condensateur C_4 de 10 µF, les signaux peuvent être dosés à l'aide du potentiomètre P.

Sur le schéma de la figure 7, nous n'avons pas représenté les circuits d'alimentation, dont le détail apparaît en figure 8. Le transformateur TR comporte un secondaire à point milieu, dont chaque moitié délivre une tension efficace de 6 V ou 6,5 V. Un redressement mono-alternance est assuré respectivement par les diodes D_1 et D_2, pour les tensions positive et négative. Les condensateurs C_5 et C_6 servent au filtrage.

Pour la voie positive, la diode zéner DZ_1, polarisée à travers R_{23}, fournit une référence de 5,1 V. Comme celle-ci est appliquée à la base du transistor T_7, on retrouve, sur l'émetteur de ce dernier, une tension stabilisée d'environ 4,5 V. Le condensateur C_7, branché à la sortie, parfait le filtrage pour les transitoires.

La voie négative reproduit fidèlement la précédente, aux polarités près. Le transistor ballast est donc ici un PNP, de type 2N2905.

– III –

Le circuit imprimé et son câblage

Tous les composants, à l'exception du transformateur et des commutateurs K_1 et K_2, sont regroupés sur le circuit imprimé dont la figure 9 donne le dessin à l'échelle 1 par la face cuivrée du substrat. La mise en place des composants, est illustrée par le schéma d'implantation de la figure 10, et par la photographie de la figure 11.

On remarquera que nous avons utilisé, sur la maquette, un potentiomètre prévu pour implantation directe sur le circuit. Ceux qui préféreront une autre disposition pourront naturellement reporter ce composant sur la façade de l'appareil, en le reliant par trois fils.

Nous ne proposons pas ici de réalisation de coffret, laissant à chacun le soin de satisfaire ses goûts personnels en la matière. Ni les dimensions, ni le matériau employé, n'ont d'importance, tout le montage fonctionnant sous de faibles impédances.

– IV –

La mise au point

Le terme pourra paraître ambitieux, puisque le seul réglage se limite à celui de la résistance ajustable insérée dans le pont de polarisation de la base du transistor T_1. On ajustera cette polarisation de manière à disposer, au collecteur de T_3, de signaux rectangulaires parfaitement symétriques.

Les oscillogrammes que nous commentons maintenant permettront de contrôler le fonctionnement du circuit, et de localiser des troubles éventuels. Ceux-ci, en tout état de cause, ne sauraient être imputés qu'à des erreurs sur la valeur des composants, ou à un câblage défectueux (penser toujours aux mauvaises soudures !).

L'oscillogramme de la figure 22 montre, à sa trace supérieure, des sinusoïdes de 2 V crête-à-crête, appliquées sur l'entrée du montage. La trace inférieure, avec une sensibilité de 2 V par division, représente les créneaux disponibles à la sortie du trigger de Schmitt, c'est-à-dire sur le collecteur de T_3. La symétrie a été réglée grâce à la résistance ajustable de la base de T_1.

L'oscillogramme de la figure 13 établit la correspondance entre les sinusoïdes d'entrée, et les signaux de sortie à la broche 12 de la décade SN7490 : la fréquence de ces derniers est dix fois plus faible.

Sur la figure 14, les trains d'onde délivrés par le montage, sont obtenus en court-circuitant la résistance R_{15} (commutateur K_1 fermé) : entre deux trains d'ondes (signaux triangulaires), il y a suppression totale de l'oscillation. Celle-ci persiste, au contraire, dans le cas de la figure 15, mais avec un niveau correspondant à une atténuation par un facteur dix. On obtient ce résultat lorsque l'interrupteur K_1 est ouvert.

Si on dépasse sensiblement le domaine des audiofréquences, les transitoires de commutation peuvent introduire des perturbations gênantes. Ce phénomène apparaît dans la figure 16, pour une fréquence de 100 kHz du générateur pilote. Nous n'avons pas cherché à corriger ce défaut, l'appareil n'étant normalement destiné à travailler qu'entre 20 Hz et 20 kHz. Ceux qui voudraient monter au-delà pourraient atténuer les transitoires par un petit condensateur (une centaine de picofarads) en parallèle sur R_{11}.

– V –

Utilisation pratique du convertisseur tone-burst

Cette utilisation découle directement du principe de fonctionnement exposé en

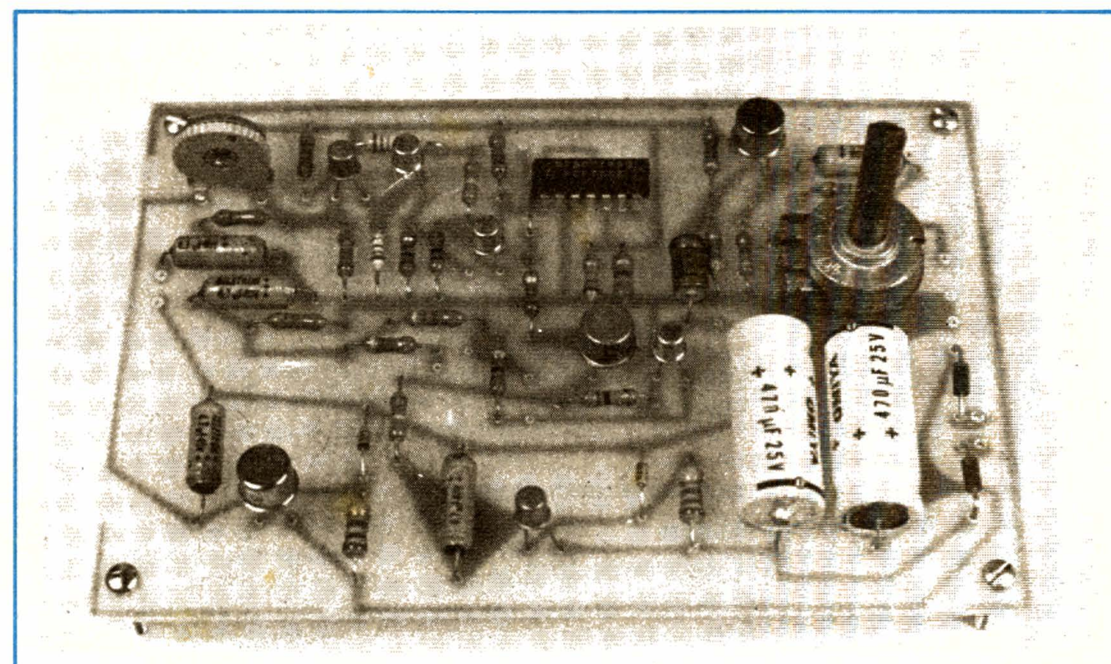


Fig. 11. – On pourra, naturellement, remplacer le potentiomètre par un modèle se montant en façade, et raccordé par des fils.

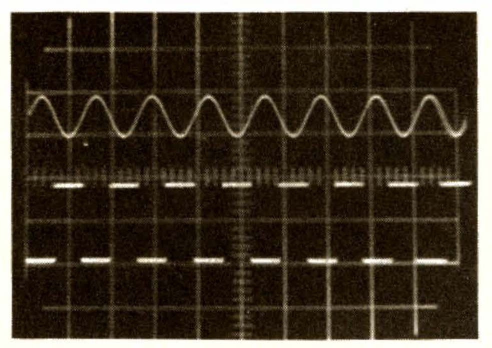


Fig. 12. – Le convertisseur tone-burst est attaqué par des sinusoïdes (trace supérieure, 2 V/division). Sur le collecteur de T_3, on dispose des signaux carrés rendus symétriques par le réglage de la résistance ajustable AJ (trace inférieure, 2 V/division).

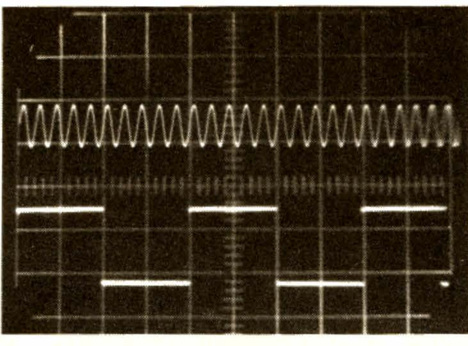


Fig. 13. – La décade 7490 opère une division de fréquence dans le rapport 10. La trace inférieure (2 V/division) montre ici les tensions recueillies sur la borne 12 du circuit.

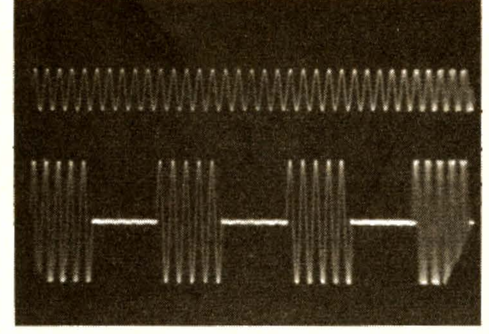


Fig. 14. – Lorsque l'interrupteur K_1 est fermé, les salves de la sortie sont séparées par des zones de silence.

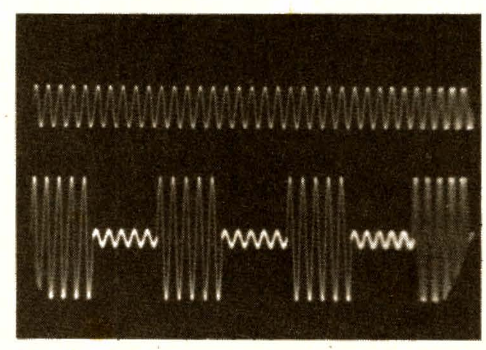


Fig. 15. – En ouvrant le commutateur K_1, on laisse passer, entre les salves de grande amplitude, des signaux atténués dans le rapport 10.

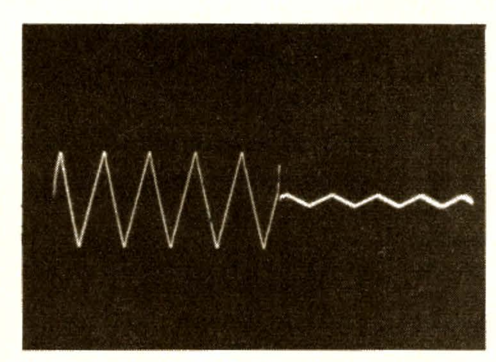


Fig. 16. – Les transitoires de commutation, lors du passage des grandes amplitudes aux amplitudes faibles, ne seraient gênants que pour des fréquences nettement supérieurs au domaine audio.

tête de l'article. Les branchements à réaliser, pour l'essai d'un amplificateur, sont schématisés dans la figure 17.

La sortie du générateur BF, qui délivrera environ 2 V crête-à-crête, attaque l'entrée du convertisseur tone-burst. Celui-ci, à son tour, transmet les salves vers l'entrée de l'amplificateur de puissance soumis aux essais.

Sur l'oscilloscope, on observera les signaux prélevés à la sortie de cet amplificateur, chargé par son impédance nominale Z. On pourra, éventuellement, afficher aussi le signal BF pur, directement pris sur le générateur, si on dispose d'un oscilloscope bicourbe.

Il est indispensable de piloter la base de temps, par une synchronisation externe : le problème est celui, très général, de l'examen de signaux modulés en amplitude. C'est toujours sur le signal modulateur (ici, les créneaux de fréquence F/10 élaborés dans la décade), que doit s'effectuer la synchronisation. Sur le montage, une sortie « synchro » est prévue à cet effet.

Les réactions de l'amplificateur doivent surtout être étudiées au voisinage de sa saturation. Pour cela, on commutera d'abord K_2 dans la position « signal continu », et on se placera à la limite de l'écrêtage, à l'aide du potentiomètre du tone-burst. Ensuite, on reviendra à la position « salves ».

Liste des composants

Résistances 0,5 W à 0,5 %

R_1 : 1,8 kΩ
R_2 : 22 kΩ
R_3 : 270 Ω
R_4 : 820 Ω
R_5 : 1,5 kΩ
R_6 : 100 Ω
R_7 : 3,9 kΩ
R_8 : 10 kΩ
R_9 : 1,2 kΩ
R_{10} : 8,2 kΩ
R_{11} : 15 kΩ
R_{12} : 680 Ω
R_{13} : 3,9 kΩ
R_{14} : 1 kΩ
R_{15} : 470 Ω
R_{16} : 27 kΩ
R_{17} : 4,7 kΩ
R_{18} : 4,7 kΩ
R_{19} : 27 kΩ
R_{20} : 47 kΩ
R_{21} : 3,3 kΩ
R_{22} : 180 Ω
R_{23} : 2,7 kΩ
R_{24} : 2,7 kΩ

Résistance ajustable A3 :
10 kΩ

Condensateurs électrochimiques (tension de service ⩾ 12 V)

C_1 : 4,7 μF
C_2 : 4,7 μF
C_3 : 2,2 μF
C_4 : 10 μF
C_5 et C_6 : 470 μF
C_7 et C_8 : 4,7 μF

Diodes

D_1 et D_2 : 1N4002
DZ_1 et DZ_2 : zéner 5,1 V (400 mW).

Transistors

T_1 : 2N2907
T_2, T_3, T_5 : 2N2368 ou 2N2369
T_4 : 2N2905
T_6 : 2N1711
T_7 : 2N1711
T_8 : 2N2907 ou 2N2905.

Circuit intégré

Décade type 7490.

Potentiomètre P

4,7 kΩ à variation linéaire.

Transformateur

«Secondaire 6 V × 2 ou 6,5 V × 2. Puissance 5 à 10 VA.

R. RATEAU



LA TABLE DE LECTURE SCOTT PS 48

LA table de lecture PS 48 de Scott est un modèle de bas de gamme, un modèle que l'on appréciera pour sa simplicité et aussi pour son retour automatique.

Présentation

La PS 48 est une platine frontale, une partie des commandes est ramenée devant le couvercle lorsque ce dernier est abaissé. Le socle est en matière plastique moulée pas très épaisse mais suffisamment nervurée pour la rendre rigide.

Le plateau est partiellement camouflé par une barrière circulaire qui l'entoure et cache le stroboscope que l'on ne verra qu'au travers d'une fenêtre éclairée par une lampe au néon. La visibilité de ce stroboscope est très bonne. Le modèle est conçu pour les zones où le secteur est à 50 Hz, ce stroboscope est ici sérigraphié, ce qui permet de diversifier la production sans engager trop de frais.

Le bras, de type en S, se termine par une coquille amovible, l'articulation horizontale est montée sur une sorte de cardan en matière plastique métallisée, nous sommes ici loin de certaines réalisations japonaises où le métal est roi, ici, les matières plastiques ne se dissimulent pas. Les états de surface sont en général très bons.

Technique

La table de lecture Scott PS-48 est à entraînement par courroie. Celui-ci est confié à un moteur à courant continu disposant d'une génératrice tachymétrique.

Le moteur est commandé par un circuit intégré qui se charge, moyennant quelques composants périphériques, de réguler sa vitesse de rotation. Les « transistors de puissance » sont intégrés au moteur, il est vrai qu'ici, la puissance en question n'a pas besoin d'être très élevée.

Le constructeur ne donne pas les détails internes du circuit intégré.

Pour économiser les composants, un seul potentiomètre commande l'ajustement de la vitesse, ce potentiomètre est bien entendu complété par des ajustables situés à l'intérieur de la table de lecture. Un inverseur à touche pousse/pousse commute la vitesse, c'est un peu moins poétique qu'une paire de touches correspondant chacune à une vitesse. On constatera peut-être une variation d'écart de vitesse en passant de 33 à 45 t/mn, les stroboscopes sont très sensibles. Ne vous en faites donc pas si les dessins du stroboscope ne sont pas très stables...

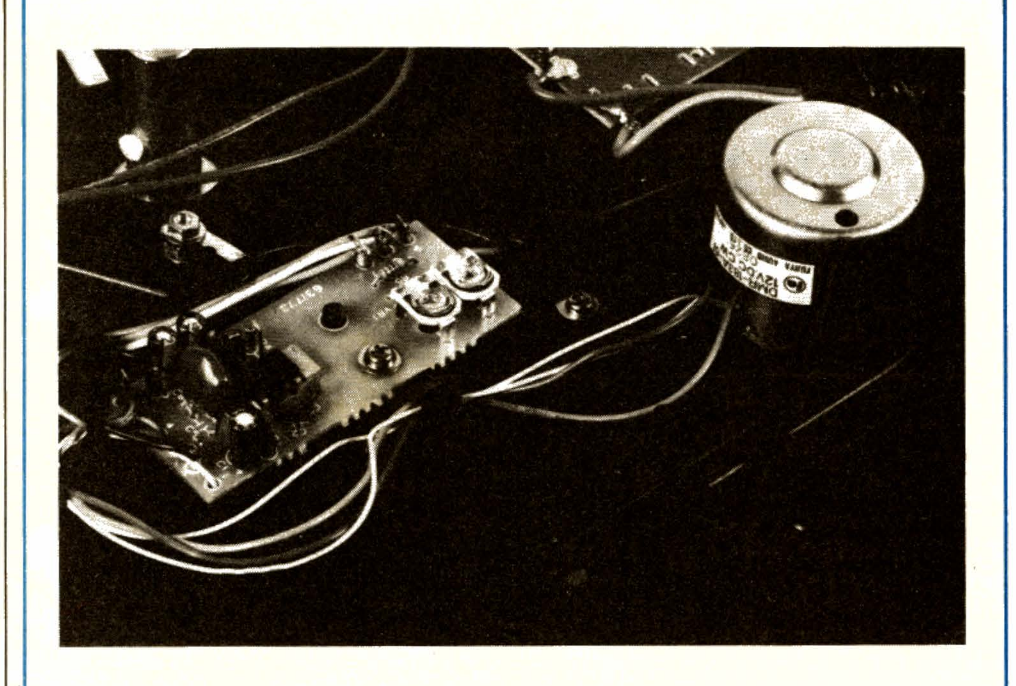
Le mouvement est transmis par une courroie de polyuréthane de couleur claire, cette poulie vient autour d'une jupe du plateau.

Le moteur est du type à haute vitesse de rotation, comme on le constate à la taille de la poulie motrice.

Le bras est en S, il se termine par un connecteur sur lequel est vissée une coquille amovible au standard international. La cellule qui l'équipe est une Audiotechnica à deux aimants mobiles que l'on rencontre souvent sous diverses marques de fabrique.

L'équilibre du bras est assuré par un contrepoids qui se visse, une colerette graduée permet d'ajuster la force d'appui en fonction de la cellule employée.

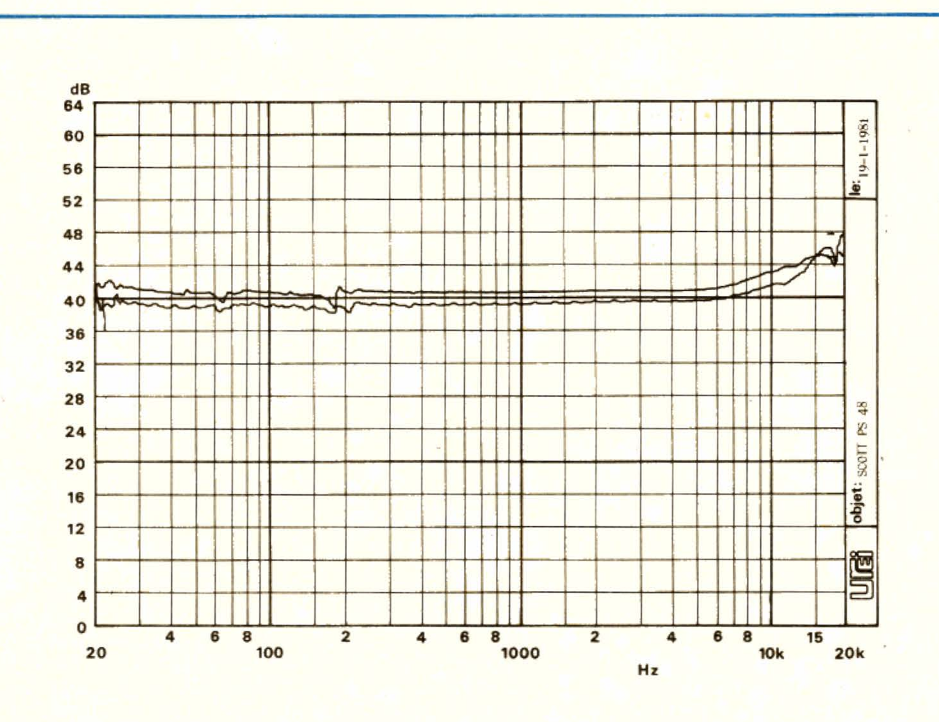
Le réglage de compensation de force centripète est confié à un ressort que l'on tendra plus ou moins à l'aide d'une molette.



Détail du moteur et de son électronique de régulation. Le circuit intégré assure la régulation. Deux potentiomètres ajustables céramique règlent la vitesse.

Le lève-bras est amorti par une graisse aux silicones, c'est un procédé classique.

Le retour du bras est commandé mécaniquement par une came entraînée par un pignon, solidaire de l'axe du plateau.



Courbe de réponse en fréquence de la cellule équipant la table de lecture SCOTT PS 48.

Mesures

Nous avons trouvé sur cette table de lecture un taux de pleurage et de scintillement extrêmement bas, nous avons mesuré en effet 0,04 % à 33 t/mn et 0,05 % à 45 t/mn ce que l'on a l'habitude de trouver sur les meilleures tables de lecture.

Le rapport signal sur bruit non pondéré mesuré avec un disque est de 35 dB sans pondération et de 65 dB avec pondération, ce sont des chiffres tout à fait valables.

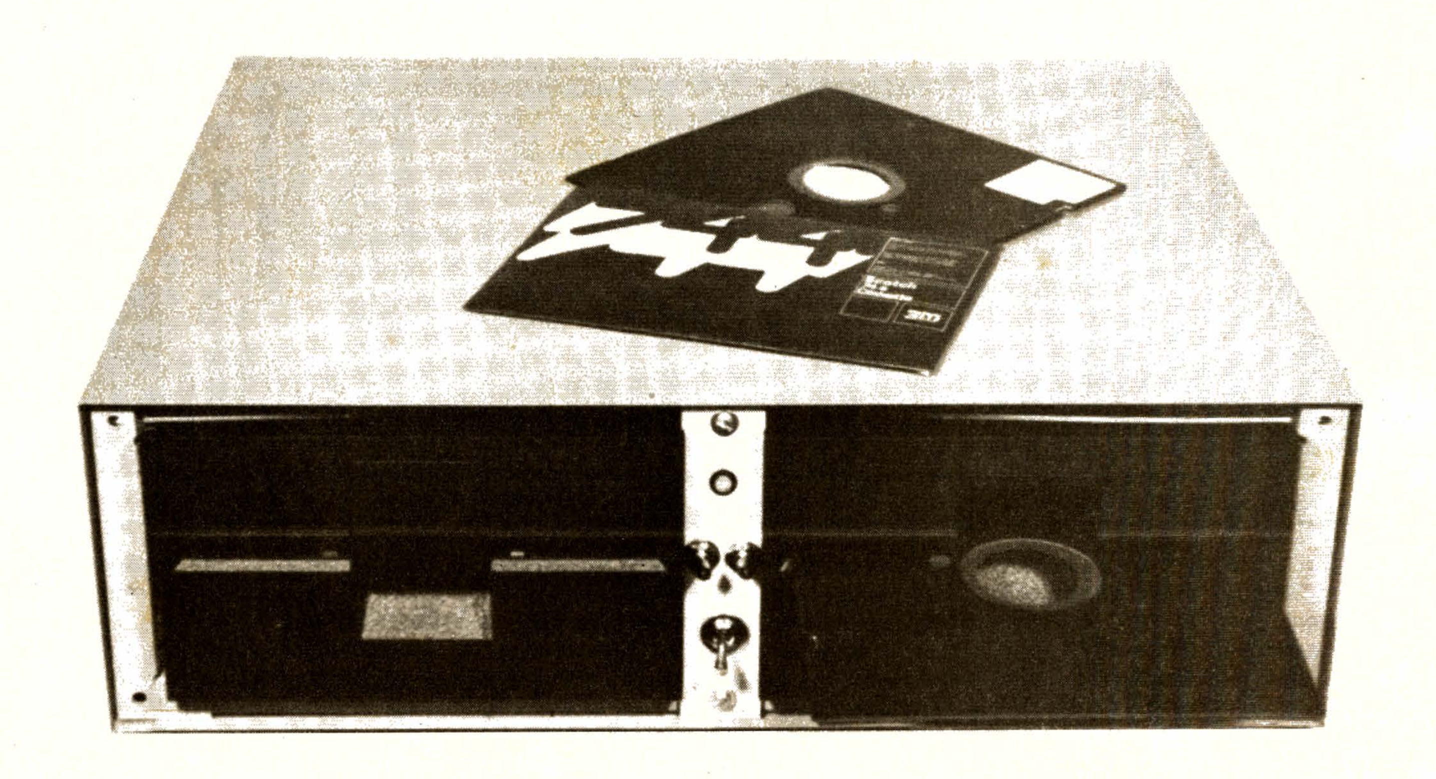
La courbe de réponse, relevée sur les deux voies, est donnée graphiquement.

Conclusions

Cette table de lecture, de grande diffusion offre des performances tout à fait convenables, les japonais sont passés maîtres dans l'art de construire des tables de lecture, on regrettera ici d'avoir un châssis vraiment léger mais qui n'empêche pas d'excellentes performances. Les constructeurs essaient de produire des appareils dont le prix de revient reste abordable. Nous avons avec la PS 48 un tourne-disque dont le prix de vente n'est pas trop élevé et qui néanmoins offre toutes les qualités nécessaires à une reproduction Hi-Fi.

E.L.

Réalisez un mini ordinateur domestique



Montage des unités de disques souples

AINSI que nous vous l'avons annoncé le mois dernier, nous allons aborder aujourd'hui la réalisation mécanique et électrique du boîtier destiné à recevoir les « drives », réalisation qui sera suivie par la mise en service de l'ensemble et par les premiers essais.

Il nous faut, au préalable, réaliser la mise en place sur la carte RAM dynamique du signal Desaram dont nous avons parlé le mois dernier.

Le signal DESARAM

Nous vous rappelons que ce signal, généré par la ROM de décodage d'adresses de la carte IFD, sert à désactiver le troisième bloc de 16 K implanté sur la carte RAM dynamique lors du passage sur le bus des adresses comprises entre 8 000 et 82 FF. Sa mise en place est extrêmement simple à réaliser sur le circuit imprimé de cette carte. Commencez par repérer l'emplacement du 74156 et regardez le côté cuivre du circuit imprimé. Coupez alors la piste reliant ses pattes 1 et 16 (Voir fig. 1) et implantez au-dessus de cette coupure, une résistance de 2,2 kΩ de 1/2 ou mieux 1/4 de watt. Reliez ensuite par un fil isolé fin la patte 1 de ce 74156 à la patte 15 du connecteur

Fig. 1. – Mise en place du signal DESARAM sur la carte RAM dynamique (voir texte).

Fig. 2. – Influence de DESARAM sur la logique de décodeur d'adresse.

Fig. 3. – Emplacement du pont de soudure à réaliser sur la carte IFD pour le signal DESARAM.

de bas de carte. C'est en effet sur cette ligne de bus que nous allons véhiculer le signal Desaram. Vérifiez que, en l'absence de la carte IFD, votre RAM dynamique fonctionne comme par le passé. Attention, cette vérification doit se faire avec le troisième bloc 16 K non encore en place puisque la carte IFD n'a pas été mise en place pour générer Desaram. La figure 2 montre à quoi correspond, au niveau théorique, la modification que nous avons ainsi réalisée ; l'entrée C du 74156 désactive les trois sorties 1Y0, 1Y1 et 1Y2 lorsqu'elle est à zéro.

Il nous faut ensuite permettre l'arrivée sur cette patte 15 du connecteur de fond de pannier du signal DESARAM ; pour cela, munissez-vous de votre carte IFD et réalisez un pont de soudure sur la piste prévue à cet effet, et repérée sur la figure 3.

L'alimentation des « drives »

Ainsi que nous l'avons déjà écrit, il faut fournir aux lecteurs de disques souples du + 5 V sous 600 mA environ et du + 12 V sous 900 mA environ. Il serait possible, pour un seul « drive » de prélever ces tensions dans le mini ; cependant, nous ne pensons pas que ce soit une bonne solution en particulier à cause des parasites que peut générer le moteur d'entrainement de la tête et de la disquette. Parasites présents surtout sur le + 12 V qui est, rappelons-le, utilisé également par la carte RAM dynamique. Nous avons donc réalisé une petite alimentation indépendante, simplifiée à l'extrême sans nuire aux performances, qui trouve sa place dans le boîtier recevant le ou les « drives ». Le schéma de cette alimentation est extensible ; cependant, nous l'avons prévu pour deux « drives », de même que le boîtier. Le passage en trois « drives » ne se justifie pas, à notre avis, et complique les choses au niveau du boîtier et du transfo nécessaire pour les alimenter.

Le schéma de cette alimentation est présenté figure 4. Un transformateur 220 V/2 fois 12 V est utilisé ; chaque demi secondaire alimentant un ensemble de régulateurs intégrés produisant le 5 et le 12 V stabilisés.

Les régulateurs intégrés classiques étant aptes à fournir un ampère sans problème. Nous avons monté un régulateur par tension et par floppy. Il vous faut donc un régulateur 5 V et un régulateur 12 V par « drive ». Choisissez de préférence des modèles en boîtier TO220 qui

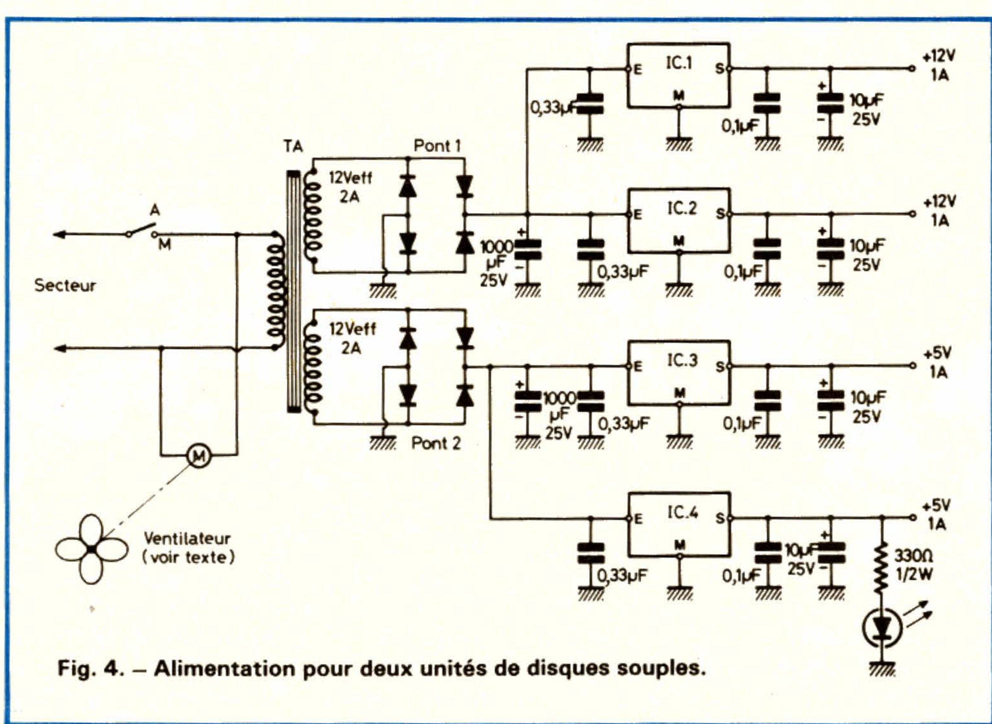


Fig. 4. – Alimentation pour deux unités de disques souples.

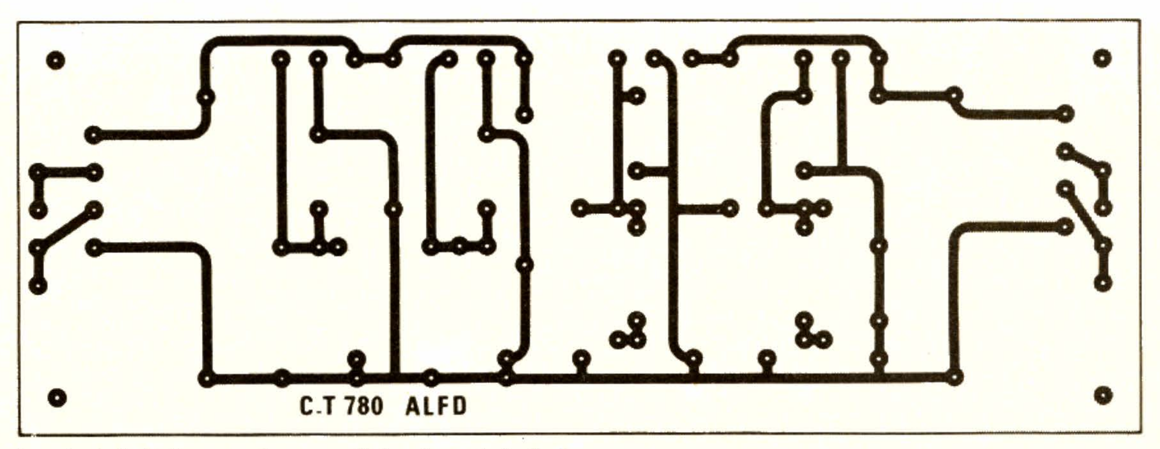


Fig. 5. – Circuit imprimé de l'alimentation, vu côté cuivre, échelle 1.

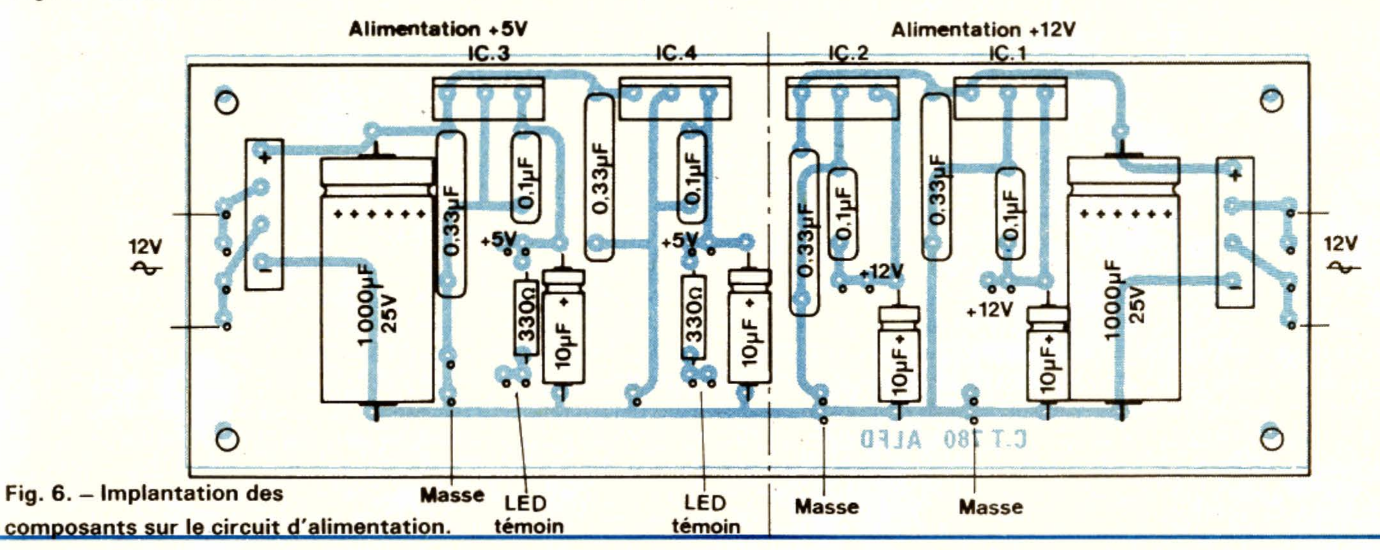


Fig. 6. – Implantation des composants sur le circuit d'alimentation.

se montent très facilement à plat sur leur radiateur (la face arrière du boîtier dans notre cas).

Les divers condensateurs autour des régulateurs sont nécessaires pour empêcher toute oscillation parasite. Une résistance a été prévue pour alimenter une LED en face avant destinée à servir de témoin de marche. L'éventuel ventilateur dont nous avons déjà parlé se branche en parallèle sur le primaire du transfo.

La réalisation de cette alimentation est très simple puisqu'elle fait appel à un circuit imprimé simple face au tracé élémentaire ainsi que le montre la figure 5. Pour ceux d'entre vous qui ne souhaitent pas plonger les doigts dans le perchlorure de fer, ce circuit est, malgré sa simplicité, disponible comme les autres chez FACIM. Il correspond exactement à la figure 4, c'est-à-dire qu'il est prévu pour deux « drives ».

Le plan d'implantation est visible figure 6. Deux remarques sont à faire à son sujet : les régulateurs doivent être câblés avec les pattes aussi longues que possible afin de pouvoir plaquer facilement ceux-ci contre la face arrière du boîtier, vous pouvez constater que deux résistances pour LED ont été prévues sur chaque sortie 5 V, il est évident qu'une seule est utilisée à moins que vous ne souhaitiez transformer la face avant de votre boîtier en tableau de bord de concorde.

Les emplacements prévus pour les ponts auront peut être à être retouchés par vos soins selon le type que vous aurez pu vous procurer, les brochages en ce domaine étant tout ce qu'il y a de non normalisé. Par ailleurs, si vous n'êtes pas certain de la qualité de vos ponts, vous pouvez visser ceux-ci contre la face arrière du boîtier et les relier au CI par des fils de câblage.

Avant de passer à la suite, essayez votre alimentation en vérifiant tout simplement qu'elle délivre bien les tensions escomptées.

Le boîtier

Nous allons décrire maintenant la mise en place de deux « drives » avec leur alimentation dans le boîtier préconisé dans un précédent article' à savoir le type 5010-11 de Systéma GI, étant entendu que cette description sera à adapter par vos soins au boîtier que vous aurez choisi ou réalisé. Pour ceux d'entre vous qui souhaitent commencer avec un seul floppy, nous conseillons cependant le boîtier prévu pour deux, cela facilitera une extension future...

Le boîtier précité a les dimensions extérieures indiquées sur la figure 7. Si vous le réalisez vous-mêmes, prévoyez un peu plus grand, ce ne sera que mieux.

Le boîtier Systéma GI est constitué de deux parties : un capot métallique ajouré qui recouvre complètement (dessus et dessous) une structure réalisée en cornières perforées. Ces cornières ne sont malheureusement pas assez rigides à notre goût et il va nous falloir en ajouter quelques-unes pour : augmenter la rigidité de l'ensemble, permettre le montage correct des « drives » et supporter le transformateur et l'alimentation. La figure 8 et les diverses photographies montrent clairement la disposition adoptée. Les deux « drives » sont montés côte à côte avec un espace de 3 cm environ entre eux ; espace dans lequel prend place la mini face avant. La partie arrière du boîtier est le compartiment alimentation, séparé des « drives » par un blindage destiné à réduire l'influence du champ magnétique du transfo sur les disquettes.

Nous avons ajouté trois cornières transversales dans ce boîtier ; les deux

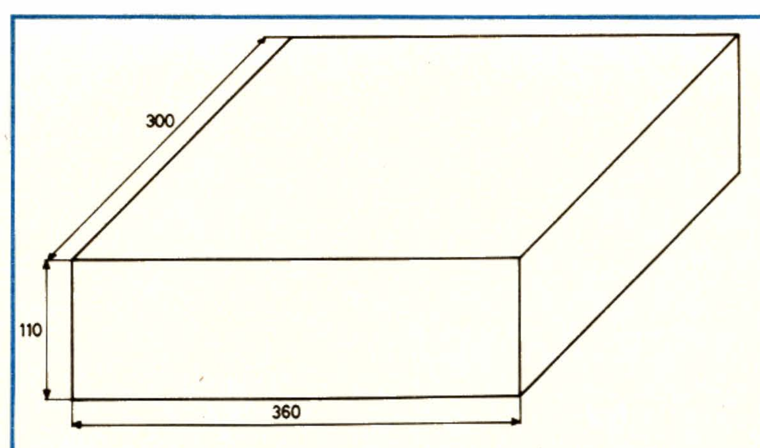


Fig. 7. – Dimensions du boîtier utilisé pour loger deux « drives ».

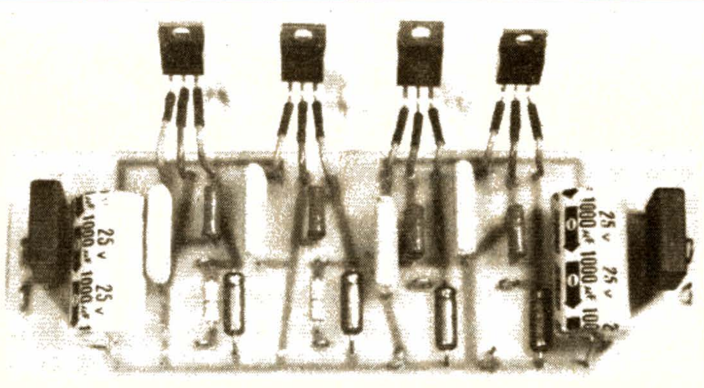


Photo A. – Gros plan sur le circuit imprimé de l'alimentation ; remarquez les pattes des régulateurs prolongées par des fils souples pour en faciliter le montage.

premières (en partant de l'avant) servent de support aux « drives », la dernière est utilisée par le transfo et le CI d'alimentation. Pour les lecteurs réalisant leur boîtier, nous indiquons en figure 9 les cotes exactes des « drives » en nous excusant pour la qualité du document et les dimensions en inches, celui-ci est d'origine constructeur. Nous n'indiquons aucune cote de mise en place des cornières ni de perçage, ceux-ci étant à réaliser avec les « drives » et les divers éléments du boîtier entre les mains. Attention ! Il ne faut fixer les « drives » que par trois vis sur les quatre qui sont prévues afin de ne pas faire participer le chassis de ceux-ci à la rigidité du boîtier. Le blindage du compartiment alimentation sera réalisé en laiton si possible, sinon de la tôle, voire de l'alu, seront satisfaisants. Il fera la largeur du boîtier et sera de la hauteur du boîtier diminuée d'un centimètre environ pour la circulation d'air et le passage des câbles. Le circuit de l'alimentation sera monté de telle façon que les régulateurs puissent être vissés contre la face arrière après interposition d'une généreuse couche de graisse au silicone. La face arrière sera percée, outre le trou pour le passe fil secteur, d'une découpe rectangulaire permettant le passage du câble plat de raccordement des « drives » à la carte IFD. De plus, si vous souhaitez monter un ventilateur (pour un usage intensif des floppy) nous vous conseillons le modèle 126LF01 de chez Etri qui, en raison de sa petite taille, trouve sa place comme indiqué figure 8. Dans ce cas n'oubliez pas, en face de son emplacement, de faire quelques trous dans le blindage du compartiment alimentation de façon à permettre à l'air de circuler.

La face avant, située entre les deux « drives », supporte un interrupteur marche-arrêt, la LED témoin et, éventuellement deux interrupteurs, un circuit, deux positions, à raison de un interrupteur par « drive » ; interrupteurs mis en parallèle sur la commande « write protect » des floppy et utilisés pour annuler celle-ci sans avoir à décoller l'adhésif placé sur l'encoche prévue à cet effet sur la pochette des disquettes. Nous ne recommandons le montage de ces interrupteurs qu'aux lecteurs qui sont très sûrs d'eux et qui sont très attentifs ; en effet, il est facile d'oublier un interrupteur dans la mauvaise position et d'écrire ainsi sur une disquette que l'on croyait protégée. La meilleure solution consiste, à notre avis, à monter ceux-ci sans les câbler pour l'instant ; le câblage pouvant être fait lorsque vous aurez vos floppy et le DOS bien en main.

Le câblage de cet ensemble est très simple, il se borne à raccorder les alimentations aux « drives ». Bien que le petit livret fourni avec ceux-ci indique les divers brochages, nous les reproduisons ici et la figure 10 indique celui de la prise alimentation. Si vous ne possèdez pas le connecteur adéquat (quasiment introuvable !), faites comme nous, soudez soigneusement les fils côté circuit imprimé. Les numéros indiqués dans le tableau de la figure 10 sont sérigraphiés sur le circuit imprimé, il n'y a donc aucun risque d'erreur.

Si vous câblez les interrupteurs de protection d'écriture, utilisez le schéma de la figure 11 qui montre que ceux-ci viennent en parallèle sur l'interrupteur d'origine existant sur le « drive », le raccordement se faisant au niveau de la prise P_8. Lorsque l'interrupteur ajouté est en position Normal, le floppy fonctionne comme par le passé ; lorsqu'il est en position NWP, la disquette n'est plus protégée en écriture quel que soit l'état de l'encoche de protection prévue sur sa pochette.

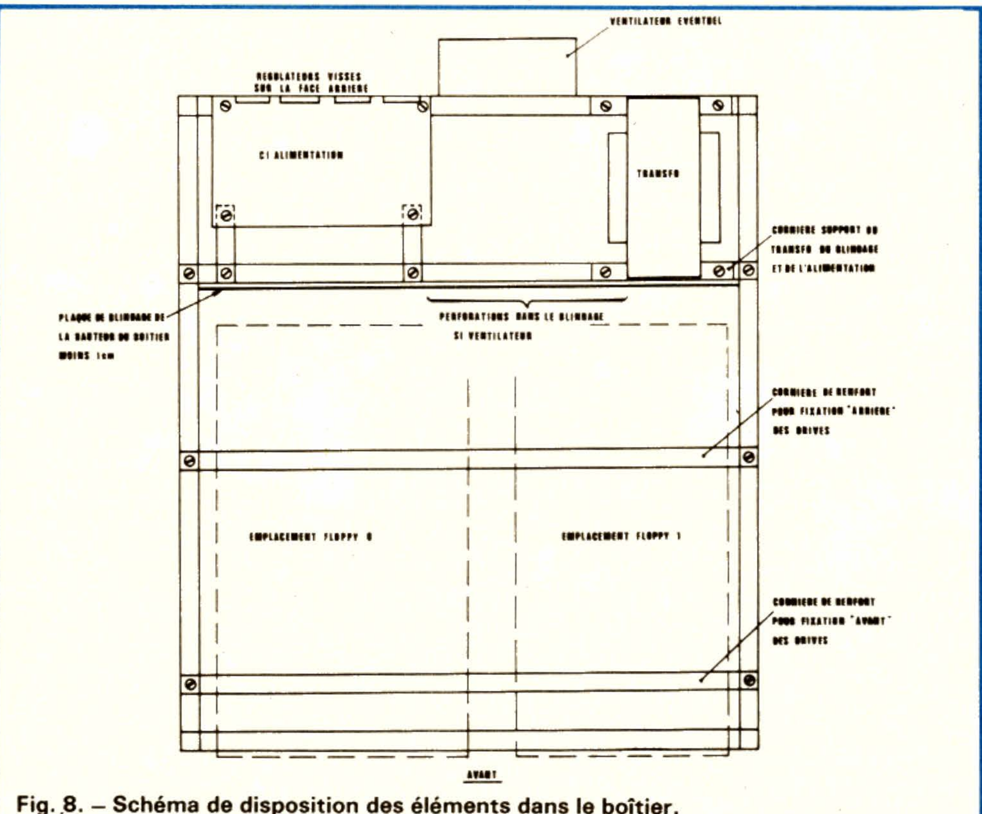


Fig. 8. – Schéma de disposition des éléments dans le boîtier.

Fig. 9. – Cotes détaillées du TM 100. Document constructeur, les dimensions sont en inch (2,54 cm). TF = trou de fixation (voir texte)

Nous pouvons maintenant passer au raccordement des « drives » avec la carte IFD, raccordement qui sera suivi des premiers essais.

Le câble de liaison

Sa réalisation n'est pas compliquée mais demande quand même une petite réflexion. La meilleure solution consiste à se procurer des connecteurs 40 contacts pour câble plat (par exemple type 609-4001M de chez Ansley ou 3417-6000 de chez 3M Scotch pour la carte IFD et type 609-4005M ou 609-4025M ou 609-4015M de chez Ansley ou 3464-0000 ou 3464-0001 de chez 3M Scotch pour les « drives ») et de relier ceux-ci au moyen de câble plat 40 contacts d'une longueur maximum d'un mètre cinquante et de brancher. Ces divers éléments étant assez délicats à approvisionner, la société Facim a bien voulu accepter de les tenir en stock pour les lecteurs intéressés. Une autre solution consiste à réaliser le câble vous-mêmes en utilisant les brochages indiqués figures 12 et 13 ; il vous restera cependant dans ce cas le problème des connecteurs, à moins que vous n'acceptiez de souder sur ceux-ci.

Carte IFD vers disque		
Masse	Signal	Description
1	2	N.C.
3	4	N.C.
5	6	N.C.
9	10	DS0
11	12	DS1
13	14	DS2
15	16	Moteur (non utilisé)
17	18	DIR
19	20	STEP
21	22	WD
23	24	NG
31	32	SS0

N° de patte	Fonction
1	+12V
2	Masse du +12V
3	Masse du +5V
4	+5V

Fig. 10. – Brochage du connecteur d'alimentation.

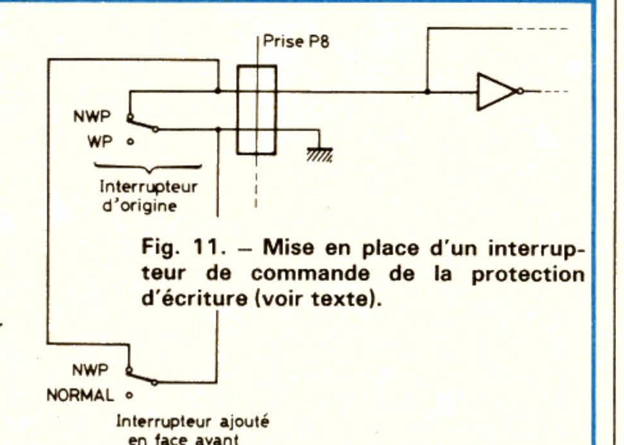


Fig. 11. – Mise en place d'un interrupteur de commande de la protection d'écriture (voir texte).

Disque vers carte IFD		
Masse	Signal	Description
7	8	IP
25	26	TR00
27	28	WP
29	30	RAWREAD
33	34	N.C.

Fig. 12. – Brochage du connecteur P1 des « drives ».

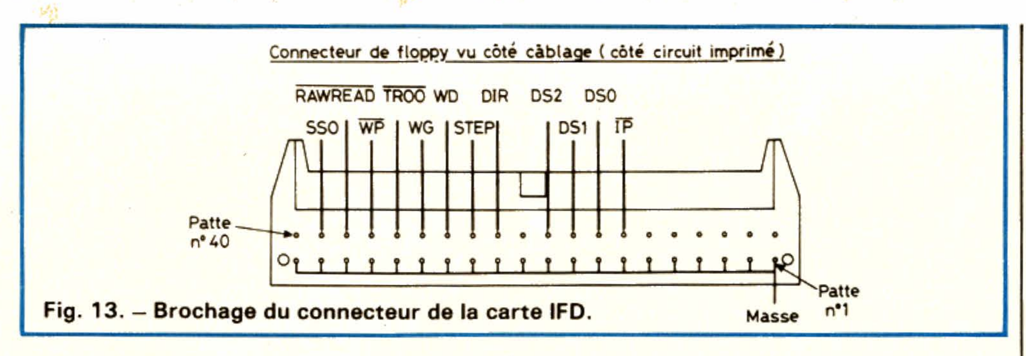


Fig. 13. – Brochage du connecteur de la carte IFD.

Quelle que soit la solution choisie :

– Les deux « drives » sont reliés en parallèle, c'est-à-dire que les fils de même nom des deux « drives » sont tout simplement reliés ensembles au fil de même nom de la carte IFD.

– Etant donné les problèmes d'approvisionnement de connecteurs, le connecteur de la carte IFD est un 40 points, celui des « drives » est un 34 points, compte tenu des brochages adoptés, le point 40 du connecteur d'IFD correspond au point 34 du « drive » ; ce qui permet, dans le cas du câble plat, de sertir celui-ci normalement (point 1 de la prise IFD au point 1 de la prise « drive » et ainsi de suite) ; par contre, lors de la mise en place des connecteurs il faudra faire correspondre, sur les « drives », le point 40 du connecteur situé sur le câble plat au pointé 34 du connecteur de la carte électronique du « drive ». Rassurez-vous cela se comprend très bien lorsque l'on a les éléments entre les mains. De plus la figure 14 est là pour vous aider.

Quelle que soit la solution choisie, vérifier soigneusement à l'ohmmètre les liaisons réalisées entre la carte IFD et les « drives » en vous aidant des figures 12 et 13 ; vérifiez également l'absence de courts-circuits entre lignes voisines du connecteur et enfin l'absence de court-circuit entre les lignes de signaux et la masse ; si tout est correct, vous pouvez passer à la mise en service de l'ensemble.

La mise sous tension

Avant de mettre l'ensemble sous tension, et après les vérifications de câblage précitées, vérifiez que :

– Vous avez bien réalisé la modification de la carte ISA décrite le mois dernier.

– Vous avez bien réalisé la modification de la carte RAM dynamique décrite en début d'article (si vous utilisez le troisième bloc 16 K de cette carte).

D'autre part :

– Assurez vous que vous avez bien de la RAM entre A000 et BFFF, Ram pouvant être constituée par le troisième bloc 16 K de la carte RAM dynamique (n'oubliez pas de mettre en place le strap 48 K prévu sur cette carte) ou par deux cartes 4 K statiques placées à ces adresses.

– Placez votre carte IFD complètement équipée de ses composants dans le mini.

– Remplacez, si ce n'était déjà fait, la ROM tavbug par la ROM TAFLOP.

– En raison de la mise en place de la RAM entre A000 et BFFF, il va y avoir conflit d'adresse avec la RAM utilisée par TAVBUG ; RAM située entre A000 et A07F. En conséquence, si cette RAM se trouve sur la carte ICAH de votre mini, il vous faut l'enlever. Par contre, si vous travaillez avec la carte CPU/MON, il faut laisser cette RAM en place, la carte CPU/MON étant prévue pour cela.

– Enfin, avant de passer à la mise sous tension, configurez vos « drives ». Pour cela, examinez la figure 15 qui représente la partie arrière de la carte électronique des « drives ». Commencez par enlever le porte straps pour le remplacer par un bloc de mini interrupteurs ou par des straps que vous ferez vous-même à partir de fil nu rigide. Placez un strap à chaque extrémité du support (liaison de 1 à 16 et de 8 à 9) puis, placez un strap entre 2 et 15 pour le « drive » qui sera le numéro 0, un strap entre 3 et 14 pour le « drive » qui sera le numéro 1 et éventuellement un strap entre 4 et 13 pour le « drive » numéro 2. Si vous n'utilisez qu'un « drive » le DOS vous impose de l'appeler 0, vous placerez donc un strap (en plus des deux entre 1-16 et 8-9) entre 2 et 15. Par ailleurs, un boîtier DIL contenant des résistances intégrées est visible à côté de ce support de straps ; ce boîtier doit rester en place sur le dernier « drive » de la chaine, c'est-à-dire sur celui se trouvant au bout du câble plat. Si vous n'utilisez qu'un « drive », il est évident que ce boîtier reste en place.

Vous pouvez alors mettre le système sous tension, dans un ordre quelconque ; la seule habitude à prendre pour garder

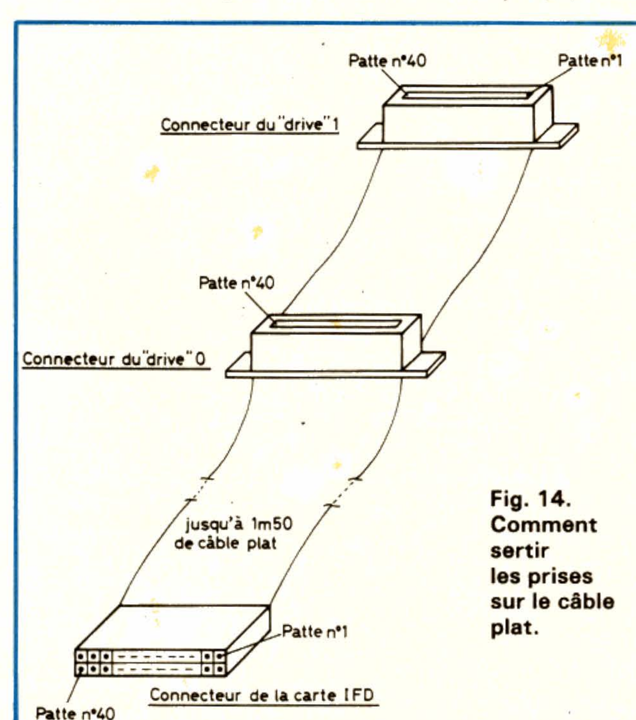


Fig. 14. Comment sertir les prises sur le câble plat.

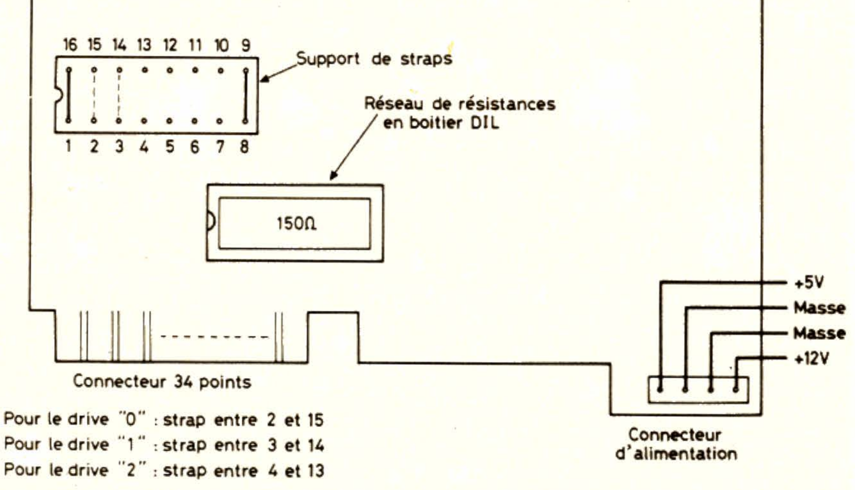


Fig. 15. – Mise en place des straps sur les cartes électroniques des « drives ». Emplacement des broches d'alimentation.

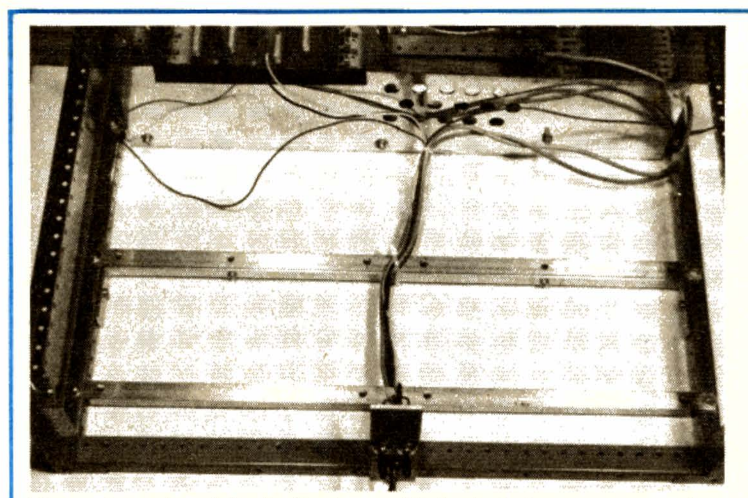


Photo B. – Le châssis Systema GI équipé des traverses de renfort, de la mini-face avant et du blindage perforé du compartiment alimentation.

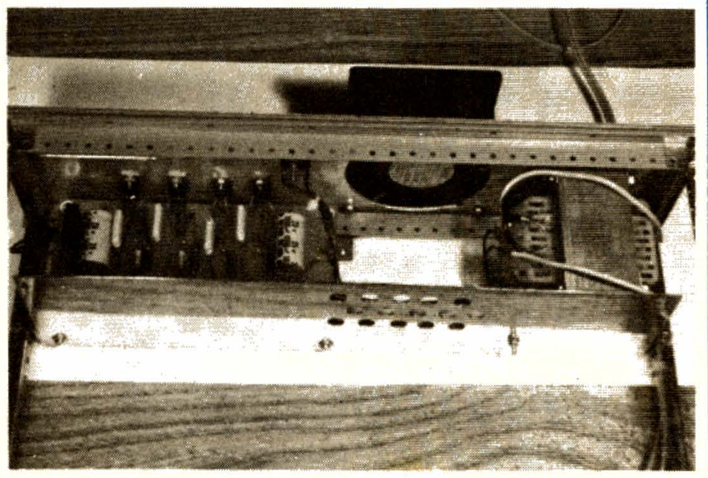


Photo C. – Gros plan sur le compartiment alimentation ; remarquez le montage des régulateurs et du pont du + 12 V (celui visible en photo A ayant rendu l'âme).

vos disquettes en bon état est qu'il n'y ait jamais aucune disquette insérée dans les « drives » lors de la mise sous ou hors tension des « drives » et du mini. Cela pourrait être fatal à ce qui se trouve enregistré sur la disquette concernée.

Après la mise sous tension de l'ensemble, faites un Reset puis vérifiez que les commandes de Taflop fonctionnent normalement (ce sont les mêmes que celles de Tavbug) ; vérifiez en particulier que vous pouvez adresser la RAM aux diverses adresses où vous en disposez.

Si une quelconque de ces vérifications ne donne pas satisfaction il est inutile d'aller plus loin ! Il y a certainement une ou plusieurs erreurs sur la carte floppy, sur la carte ISA (au niveau de la modification par exemple) ou sur la carte RAM dynamique.

Une autre bonne vérification, très utile pour la suite consiste à faire tourner le test K de Taflop de A100 à BFFF, il doit donner impérativement un bon résultat, sinon ce n'est pas la peine de poursuivre (une mémoire est bonne ou non, elle n'est pas bonne de temps en temps !).

L'expérience suivante consiste à essayer le circuit de sélection des « drives ». Pour cela, écrivez FE en 8280, le voyant du « drive » que vous avez appelé 0 au moyen des straps vus ci-avant doit s'allumer ; ne vous inquiétez pas du fait que Taflop réponde mémoire X = ZZZZ (ZZZZ étant n'importe quelle valeur) ; écrivez alors FF en 8280, le voyant doit s'éteindre. Ecrivez FD à cette même adresse, le voyant du « drive » numéro 1 doit s'allumer ; écrivez FF, il doit s'éteindre. Si cela ne fonctionne pas, il est inutile de poursuivre, vous avez une erreur sur la carte IFD au niveau du décodage d'adresse, au niveau du 74174 de commande des « drives » au niveau des liaisons DS0, DS1 sur le câble de liaison aux « drives » ou au niveau des straps des « drives ». Vous pouvez vérifier aisément la partie située au-delà de la carte IFD en vous souvenant que les signaux de commande des « drives » sont actifs au niveau bas, en conséquence, si vous avez écrit FE en 8280 (sélection du « drive » 0), la ligne DS0 doit passer à 0 ; si oui la panne se situe à l'extérieur de la carte IFD, si non, la panne se situe sur IFD.

Nous allons maintenant essayer de faire exécuter quelques commandes élémentaires au WD1795 (celles décrites le mois dernier). Pour cela, placez vous de façon à pouvoir examiner la position du chariot porte têtes de votre « drive » numéro 0, puis, écrivez FE en 8280, le « drive » doit se mettre en marche ; fermez sa porte si ce n'était déjà fait (attention ! Vous n'avez pour l'instant mis en place aucune disquette) ; écrivez alors 00 en 8200, vous devez voir le chariot porte têtes revenir sur la piste 00 (c'est-à-dire se déplacer vers l'arrière du « drive ») sauf si celui-ci s'y trouvait déjà, ce que nous verrons au moyen de la commande suivante. Comme dans les cas précédents, ne vous occupez pas des réponses de Taflop lorsque vous écrivez en 8200, 8201, 8202, 8203, 8280.

Le but de l'opération que nous allons réaliser maintenant va être de déplacer la tête sur la piste 10. Pour cela, écrivez 10 en 8203 puis 10 en 8200 ; la tête doit se déplacer vers le centre de la disquette. Lorsque ce déplacement est terminé, écrivez 00 en 8200 et vérifiez que la tête revient bien sur la piste 00. Si ces opérations élémentaires ne fonctionnent pas, il vous faut vérifier votre carte IFD et votre liaison avec les « drives ». Si vous possédez un oscillo, vous pouvez vérifier les signaux issus du WD1795 (décrits le mois dernier) et voir s'ils arrivent bien sur les « drives », mais n'aurait-il pas été plus sage de vérifier votre câblage avant ?

Si tout se passe bien, réalisez les mêmes opérations pour le « drive » 1, c'est-à-dire que vous écrivez les mêmes choses en 8200 et 8203 mais après avoir écrit FD en 8280 au lieu du FE précédent.

A ce stade, il n'est plus possible de réaliser de vérifications simples sans faire appel à la disquette contenant le DOS. Nous allons donc la mettre en place. Pour cela, arrêtez les « drives » par un FF en 8280 (ou par un Reset) insérez la disquette dans le « drive » 0 après avoir recouvert l'encoche de protection d'écriture au moyen d'un solide ruban adhésif ; attendez quelques secondes puis frappez X au clavier. Le « drive » 0 doit se mettre en marche puis, au bout de quelques secondes, le message indiqué figure 16 doit apparaître sur l'écran de votre terminal ; si ce n'est pas le cas, poussez un « ouf » de soulagement, ça marche ! Répondez alors à cet appel en frappant la date comme demandé (attention, la réponse se fait « à l'anglaise », le mois puis le jour puis l'année) suivie d'un retour chariot. Après quelque activité du disque, vous devez voir apparaître trois signes + indiquant que le DOS est correctement chargé et attend vos commandes.

Si ça ne marche pas, trois cas peuvent se produire :

– Les étapes précédentes se sont bien passées, c'est le cas le plus désagréable, il vous faut alors prendre contact avec l'auteur qui vous fera parvenir une série de tests à réaliser pour déterminer la cause de vos ennuis.

– Les étapes précédentes ne se sont pas bien passées, auquel cas revoyez ce que

```
TAVDOS 6800 V1
DATE (MM, JJM AA) ?
```

Fig. 16. – Le message d'appel de TAVDOS.

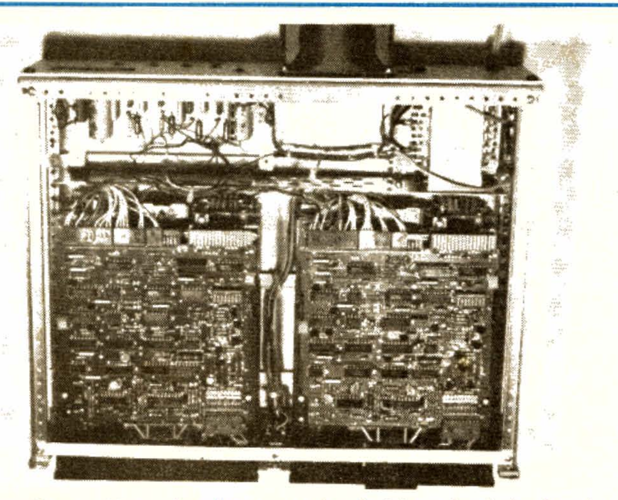


Photo D. – Vue de dessous du boîtier équipé de deux « drives » ; remarquez la très bonne accessibilité mécanique.

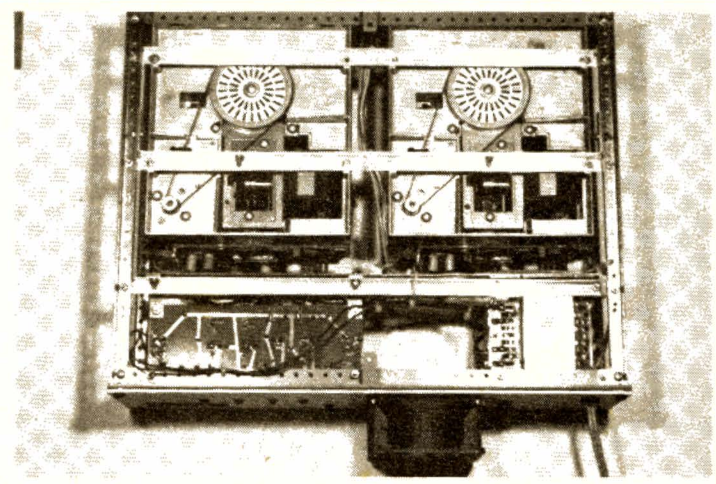


Photo E. – L'intérieur entièrement monté et câblé, toute l'électronique est accessible.

nous avons écrit (en particulier les « il est inutile d'aller plus loin »).

– La disquette DOS et (ou) la ROM Taflop vous ont été fournies par des voies « détournées », auquel cas, vous avez pris un risque à vous d'en assumer les conséquences !

Compte tenu de la place qui nous est attribuée dans la revue, nous ne pouvons passer en revue ce mois-ci les commandes du DOS, ce sera donc le but de l'article du mois prochain qui les étudiera une par une en détail. L'auteur est conscient qu'une telle attente est désagréable, malheureusement, il ne peut que vous conseiller la patience.

Informations générales

Nous vous rappelons que les diverses feuilles intitulées « informations générales » doivent être demandées à l'auteur avec une enveloppe format 160 sur 230 au minimum, affranchie à 7,20 F pour les lecteurs résidant en France ou assortie de trois coupons réponse internationaux pour les lecteurs résidant à l'étranger. Un nouveau programme a encore été ajouté à tous ceux mentionnés sur ces feuilles ; il s'agit d'un générateur de labyrinthes (en langage machine bien sûr ! ce qui le rend plus rapide et plus puissant que son homologue classique en BASIC).

Au risque de nous répéter, le DOS est compatible FLEX (marque déposée de Technical System Consultants) ; pour l'achat des « drives » adressez-vous à Facim qui vous indiquera la procédure à suivre. Pour la fourniture des composants et circuits imprimés, adressez-vous aussi à Facim et non à l'auteur qui ne vend pas de matériel. N'oubliez pas vos nom et adresse quand vous nous écrivez et indiquez ceux-ci lisiblement. Par ailleurs, un petit mot, même très bref indiquant l'effet des conseils que vous a prodigué l'auteur fait toujours plaisir !

Au sujet du BASIC en ROM, nous vous rappelons qu'il vous faut indiquer, avec votre envoi de PROM, quelle est la taille RAM dont vous disposez à partir de 0000 car elle doit être programmée dans une des ROM du BASIC.

La carte visugraphique est en cours de réalisation et verra le jour mi 1981 ainsi que l'unité centrale 6809, mais nous insistons sur le fait que pour 90 % des applications amateur, le 6800 bien utilisé est largement suffisant ! Les cartes déjà réalisées seront toutes compatibles de la nouvelle unité centrale 6809, par contre le logiciel sera différent, c'est bien évident, sinon où serait l'avantage de changer de microprocesseur ?

Les logiciels existants (BASIC, éditeur assembleur, jeux etc.) sont « compatibles » du DOS, c'est-à-dire qu'ils peuvent tourner dans un système équipé de floppy, qu'on peut les ranger sur les floppy (nous expliquerons comment le mois prochain), mais soyons sérieux, ils ne peuvent pas travailler valablement avec les floppy puisque aucun de ces programmes ne peut gérer de fichiers disques, car ce n'était pas leur vocation.

Cela est, par ailleurs, compensé par le fait qu'un éditeur assembleur très puissant est livré avec l'éditeur en cassette seront bien évidemment utilisables avec le nouvel éditeur disque ; ainsi d'ailleurs que les programmes BASIC développés avec l'un quelconque des BASIC actuels qui seront compatibles du BASIC disque.

Remarques

Un complément d'information est nécessaire au sujet du BASIC en ROM et de l'éditeur-assembleur. Les entrées sorties de ceux-ci se font simultanément sur le terminal vidéo et sur l'imprimante, en conséquence, les sous-programmes d'entrées sorties font appel aux deux ACIA8008-8009 et 8010-8011 ; la présence de l'ACIA 8010-8011 est donc indispensable pour le fonctionnement de ces programmes même si rien n'est raccordé derrière cet ACIA (si tel est le cas, mettez son strap d'horloge sur la vitesse la plus élevée afin de ne pas perdre de temps pendant les entrées sorties).

Par ailleurs, et suite au courrier d'un nombre non négligeable d'entre vous, nous sommes obligés de signaler que les circuits 74367 (équivalents exacts des 8T97) peuvent poser certains problèmes ; il semble en effet qu'une interaction puisse exister entre les amplis d'un même circuit. Nous n'avons pas mis en évidence de tels défauts, mais de nombreux lecteurs sont arrivés à cette conclusion donc...

La première version des « informations générales » comporte une omission au niveau de la tarification des prestations. Il manque les indications relatives a 791115 (désassembleur-translateur-assembleur). Ce programme existe en version cassette au prix de 80 F et est disponible. Par ailleurs, en ce qui concerne le générateur de labyrinthe annoncé ci-avant, sa configuration est MB9KITU, il existe en version cassette au prix de 80 F et est disponible, sa référence est 810201. Enfin les programmes 801201, 810106, 810107 sont disponibles.

Conclusion

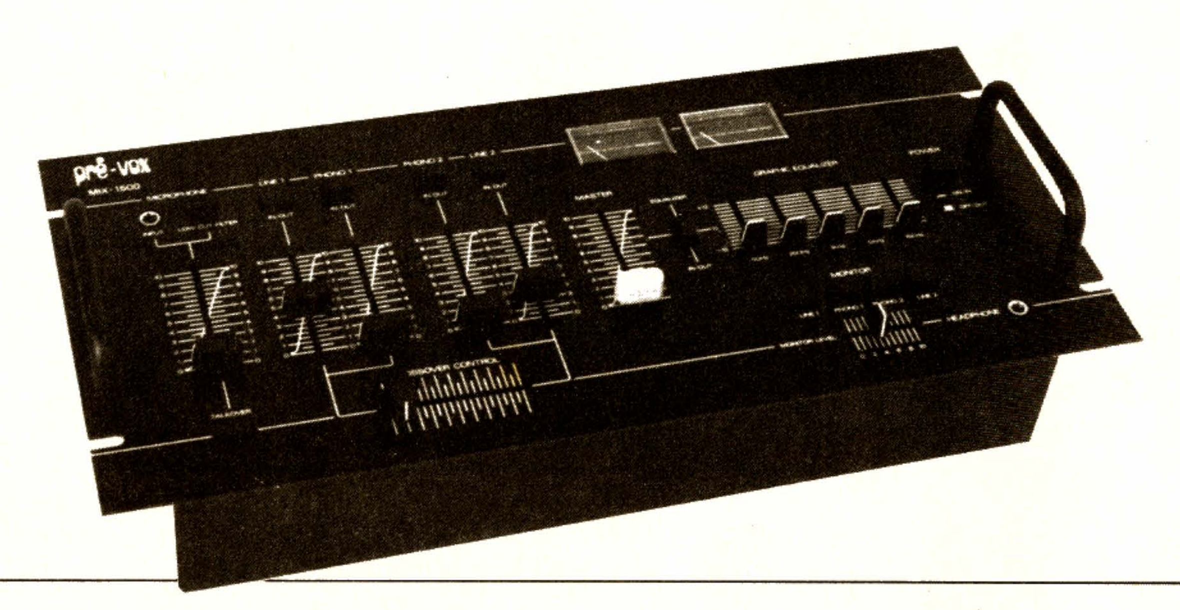
Nous espérons que, grâce à cet article, vous réussirez à mettre en œuvre votre carte IFD et vos lecteurs de disques souples et nous vous disons au mois prochain pour l'étude des nombreuses commandes du DOS.

(A suivre)

C. TAVERNIER

CONSOLE DE DISCOTHEQUE

prévox MIX 1500



CETTE console de mixage signée Prevox est un mélangeur construit au Japon et importé par Dynacord France. C'est un appareil relativement complet pouvant être utilisé aussi bien chez des amateurs de musique qui désirent jouer les D-J, entendez par là, Disc-Jockey, que dans un centre commercial ou même une discothèque.

L'utilisateur trouvera sur cette console de mélange deux entrées phono et deux entrées ligne, stéréophoniques, sur ces deux paires d'entrées, nous aurons une commande de fondu-enchaîné sonore qui permettra de passer d'un groupe d'entrées à l'autre, soit d'un phono à une entrée ligne, soit d'une entrée phono à l'autre, soit encore d'une entrée ligne à l'autre. Comme les entrées lignes et phono de chaque groupe sont montées en parallèle, il y aura toujours une possibilité de mélange secondaire.

Chaque entrée est par ailleurs équipée d'un commutateur la mettant instantanément hors-service.

La voie Disc-Jockey n'a pas été oubliée. Sa voix viendra s'ajouter à la musique, une musique que l'on devra, le cas échéant, baisser manuellement pour éviter une saturation et rendre la parole sacrée du D.-J. officiant compréhensible.

Au moment de parler, le D.-J. devra jouer sur une touche marquée Talk over, (parler par dessus), une touche qui agira automatiquement pour abaisser le niveau de la musique. Cette commande est temporisée et s'ajoute à celle de la tirette de volume. Nous aurions préféré un couplage des deux commandes qui aurait grandement simplifié la manipulation, le D.-J. aurait alors eu simplement à déplacer son curseur de potentiomètre. Bref, cette commande de parole est simplifiée mais elle a le mérite d'exister.

La voie générale dispose d'une correction de type graphique à 5 bandes de fréquences. Cette correction peut être mise en ou hors service.

Un contrôle de qualité peut se faire au casque, la prise est installée en façade et le volume sonore est contrôlé par un potentiomètre à curseur horizontal. La sélection de la source à contrôler se fait par un clavier à quatre touches mécaniquement connectées.

Technique

La console de mélange Prevox MIX 1500 est équipée de circuits intégrés. Les circuits choisis pour les préamplificateurs phono RIAA sont des 4559. Ces circuits intégrés, que l'on trouve par exemple chez Raythéon, sont des doubles 741 améliorés pour un certain nombre de paramètres. Seul le brochage du double 741 a été conservé. La consommation est inférieure, la vitesse de montée en tension est quatre fois plus grande que celle du 741, la bande passante pour le gain unité est de 4 MHz et la bande passante en puissance pour de grands signaux est supérieure à 32 kHz ce qui permet à ce circuit de manipuler des signaux sans risque de limitation aux fréquences hautes. En outre, on bénéficie d'un bruit de fond réduit. Nous noterons également pour ces circuits la symétrie des deux sections du circuit intégré. Ces circuits sont employés pour les faibles niveaux.

Pour les niveaux plus importants, là où le bruit de fond est un paramètre moins critique, on utilise des 4558, un circuit un peu moins performant, qui offre néan-

moins une bande passante à gain unité de 2,5 MHz, tandis que son « slew rate » est de 0,5 V/µs.

Les étages RIAA commencent avec un filtre passe-bas composé d'une résistance de 1500 Ω montée avec un condensateur de 220 pF, ce qui nous donne une fréquence de coupure de 400 kHz. Les amplificateurs RIAA utilisent un réseau de contre-réaction classique avec un condensateur bloquant le passage de la composante continue, ce qui permet d'avoir un taux de contre-réaction différent pour la composante continue et pour les circuits d'amplification AF. On stabilise de la sorte les étages de sortie des circuits intégrés. La tension de sortie est dirigée, par une résistance de 10 kΩ sur les potentiomètres de mélange.

Les signaux ligne arrivent directement sur les potentiomètres de mélange.

Sur les curseurs des potentiomètres de mélange, nous avons un départ vers le système d'écoute. Cette disposition peut paraître peu rationnelle. En fait, cette console s'utilise d'une autre façon, on place les potentiomètres avec leur curseur à leur position définitive, puis on joue sur les touches marche/arrêt de chaque entrée ainsi que sur le potentiomètre de fondu enchaîné, ce qui permet d'avoir accès à n'importe quelle source.

La voie micro a une impédance d'entrée plus faible que les 50 kΩ des entrées RIAA, une résistance de 1000 Ω shunte l'entrée. Une cellule 1 kΩ/330 pF sert de filtre RF. On notera ici que la contre-réaction en continu et en alternatif de cet étage est la même, nous n'avons pas ici de condensateur de blocage pour la stabilisation de la sortie. (IC3, 1/2).

Le fondu a lieu à l'aide du quadruple potentiomètre VR6. A la sortie de ce potentiomètre, nous trouvons un premier étage, étage de mélange actif suivi des circuits de correction de timbre. Ces circuits sont constitués de réseaux LC synthétisés à partir d'amplificateurs opérationnels.

Ces réseaux, de type série, sont montés, par l'intermédiaire de potentiomètres entre les entrées inverseuses et non inverseuses des circuits intégrés IC6, 1/2 et 2/2.

La mise en service de l'égaliseur a lieu par commutation de l'entrée des circuits IC 17, soit directement, à la sortie de l'amplificateur de mélange, soit à celle du correcteur.

Un potentiomètre commande alors le réglage du niveau de sortie, le gain du dernier étage est ajusté par un commutateur pour donner deux niveaux différents de sortie avec une même lecture des Vu-mètres.

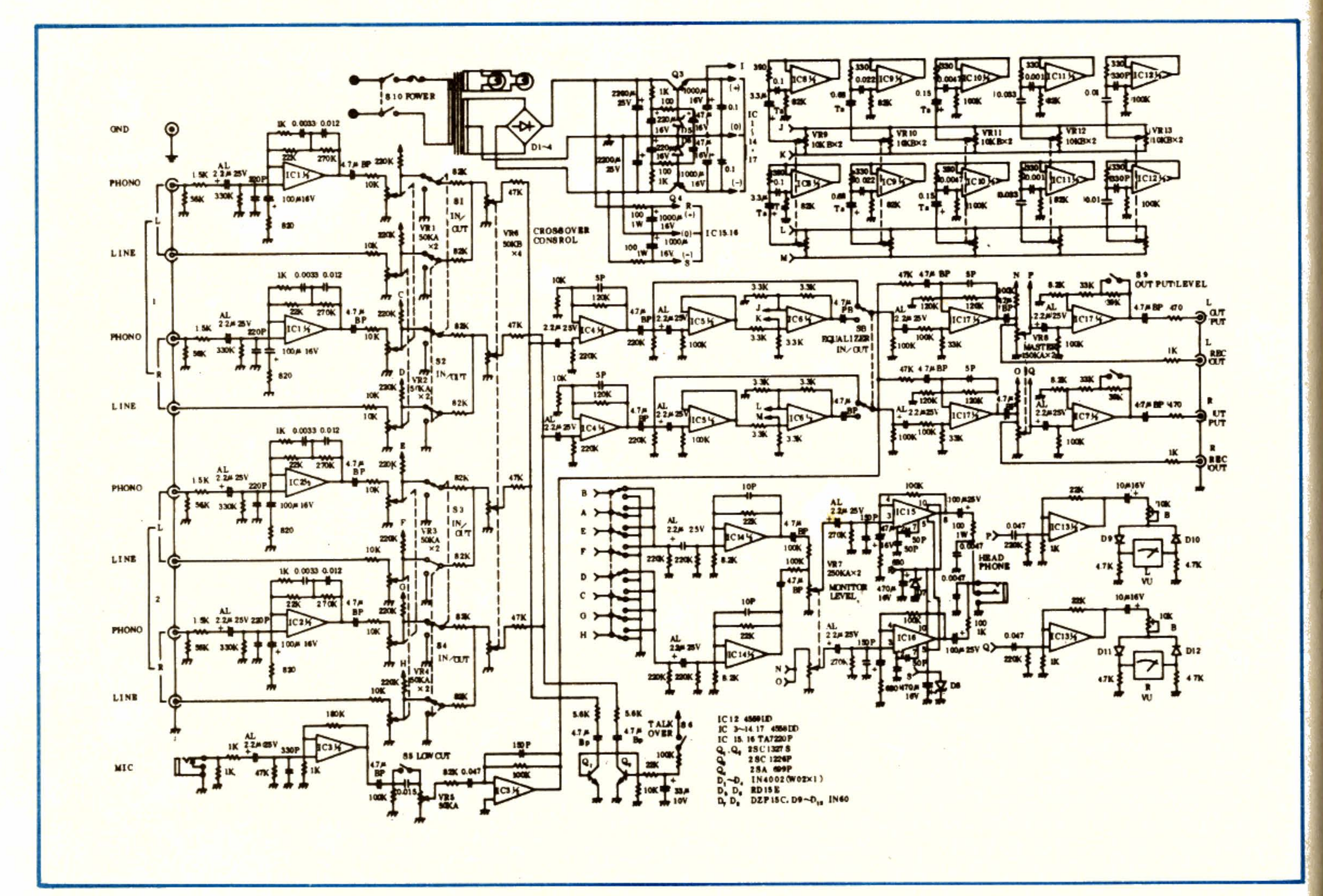
Les sorties de la console se font sur une impédance de 470 Ω, des sorties d'enregistrement prises sur les points chauds des potentiomètres de sortie servent à délivrer une information dont l'amplitude est constante.

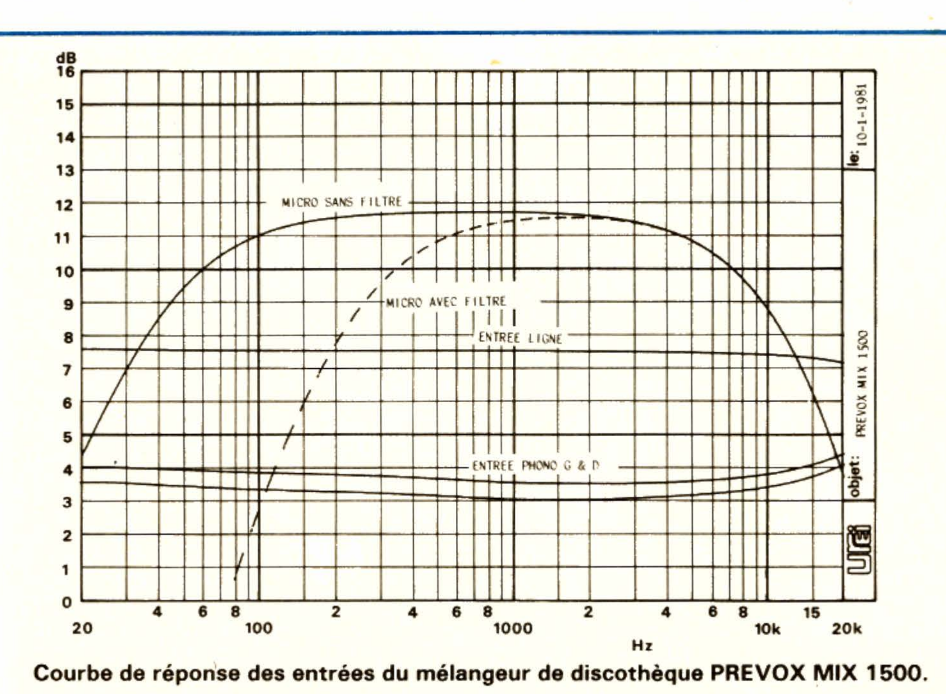
La voie micro suit un chemin différent des autres voies. Il n'y a pas en effet de correction de timbre possible par l'intermédiaire de l'égaliseur graphique.

Un filtre de coupure du grave sert à augmenter la présence en éliminant les sons graves « bourrant » le son de la voie D.-J.

L'interrupteur d'abaissement de la musique commande deux transistors montés en résistances variables. La résistance de 100 kΩ ralentit la baisse de niveau, à l'ouverture de ce contact, c'est la résistance de 22 kΩ qui s'en chargera. Lorsque les transistors se saturent, les collecteurs des transistors Q_1 et Q_2 se mettent à la masse, les résistances de 5,6 kΩ montées en série avec les condensateurs de 4,7 µF shuntent le signal.

Le circuit de contrôle d'écoute est original, le contrôle est stéréophonique





Courbe de réponse des entrées du mélangeur de discothèque PREVOX MIX 1500.

dans le sens où les deux canaux AF sont vérifiés mais les sorties des circuits intégrés 14 sont reliées en parallèle avant d'attaquer l'ampli de casque proprement dit.

Avec une oreille on entendra la source sélectionnée par le clavier tandis qu'avec l'autre, ce seront les signaux de sortie que l'on contrôlera.

Les indicateurs de niveau sont des Vu-mètres, ils sont alimentés en double alternance dans un montage en pont. La sensibilité est ajustée par un potentiomètre série.

Réalisation

On ne peut pas dire que les Japonais qui ont construit cet appareil aient recherché la simplification à outrance, ce qui aurait sans doute eu pour effet d'abaisser les prix de revient. Nous avons ici un bon nombre de circuits imprimés reliés entre eux par de nombreux câbles soudés. Quelques simplifications ont été apportées dans le câblage, par exemple, en utilisant des circuits imprimés pour relier les potentiomètres entre eux, ce qui simplifie tout de même ce câblage.

Il eut sans doute été plus rationnel de réaliser l'ensemble sur un circuit imprimé unique et un peu plus grand, installé contre la façade, comme cela se fait parfois. Sans doute a-t-on préféré diviser le travail.

La sensibilité de l'entrée phono est de 3,7 mV soit – 46,5 dBm à 1 kHz. La tension de saturation de cet étage est de 240 mV. Le bruit de fond pondéré, mesuré en sortie, est de – 70 dBm, ce qui nous fait, pour le niveau nominal de sortie un bruit ramené à l'entrée de – 115,5 dBm. Ce bruit de fond n'est pas dû aux étages d'entrée mais à ceux de sortie, ce qui est dommage. On mesure en effet le même niveau de bruit de fond en sortie pour les entrées ligne.

La sensibilité ligne est de 125 mV soit – 15,5 dBm, la saturation n'existe pas puisque l'entrée attaque directement un potentiomètre.

Le niveau de sortie, mesuré en position 0,775 V du commutateur de niveau de sortie, est de 680 mV soit 1 dB de moins que le 0 dBm. La tension de saturation de sortie est de 9 V, ce qui ne nous étonne pas (c'est la tension d'alimentation qui la fixe), ce niveau est, exprimé en dBm de + 22,5 dBm. Notons que ce niveau maxi baisse à 8 V pour la fréquence de 10 kHz, bien que la bande passante du système soit linéaire. Le bruit de fond mesuré en sortie avec le potentiomètre de volume de sortie au minimum est de – 90 dBm.

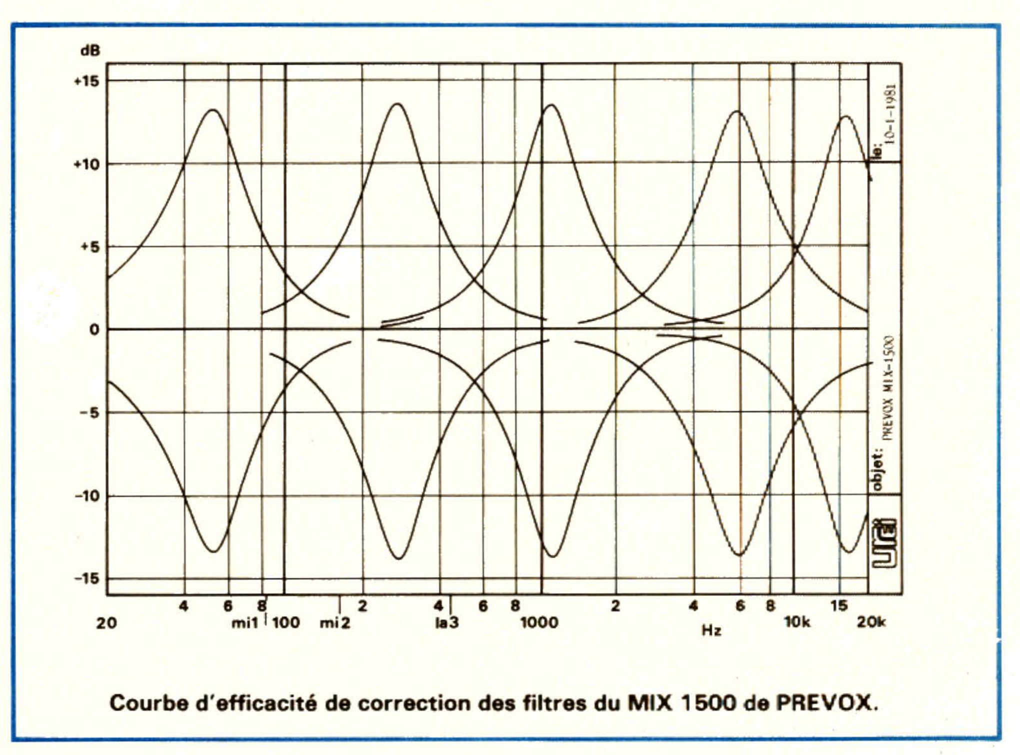
Le taux de distorsion harmonique a été mesuré dans des conditions très difficiles, nous avons en effet appliqué le signal maximal supportable par l'entrée phono, soit 240 mV et réglé le niveau de sortie à la limite de la saturation. Dans ces conditions, nous avons obtenu un taux de distorsion harmonique de moins de 0,03 %. A 10 kHz, le chiffre remonte à 0,12 %, ce qui est excellent.

Les courbes de réponse des filtres de correction et des entrées sont données graphiquement.

Conclusions

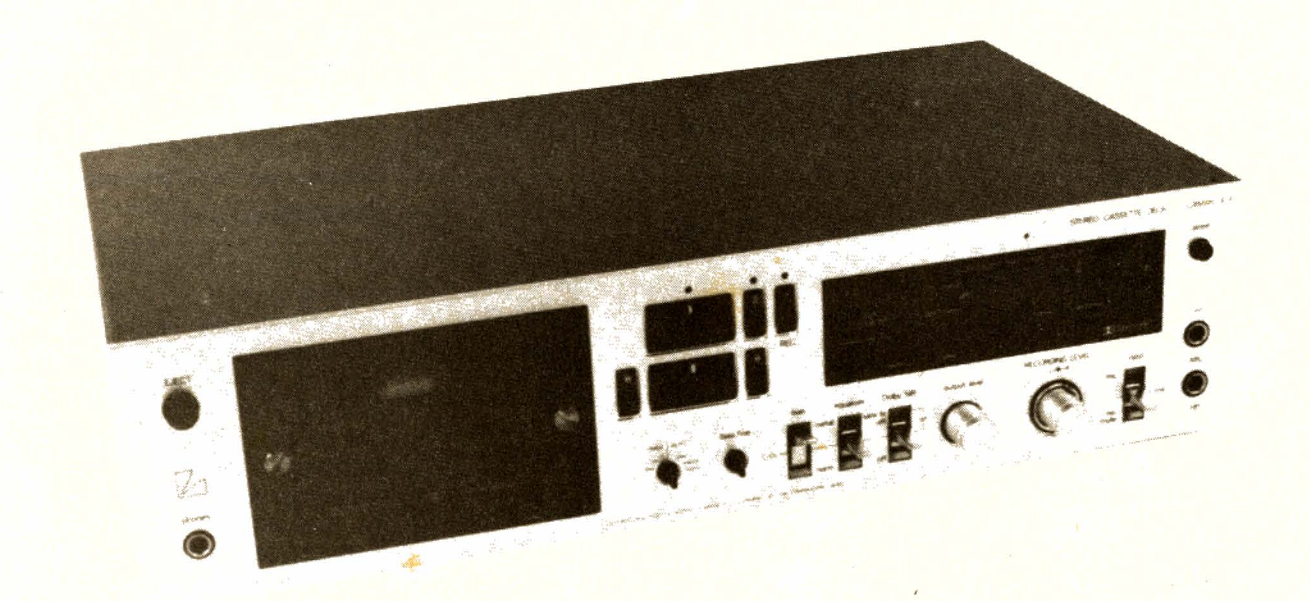
Dommage pour ce mélangeur que son bruit de fond soit un peu supérieur à celui que nous attendions. Le constructeur a multiplié ses étages, ce qui n'est certes pas fait pour arranger les choses. Que l'on se rassure, cependant, les résultats pratiques tirés de ce mélangeur seront tout à fait à la hauteur de la technologie du disque. On appréciera l'intégration d'un correcteur de timbre évolué et un mélange parole intéressant, enfin le potentiomètre unique de fondu enchaîné.

D.T.



Courbe d'efficacité de correction des filtres du MIX 1500 de PREVOX.

LE MAGNETOPHONE A CASSETTE



LUXMAN X8

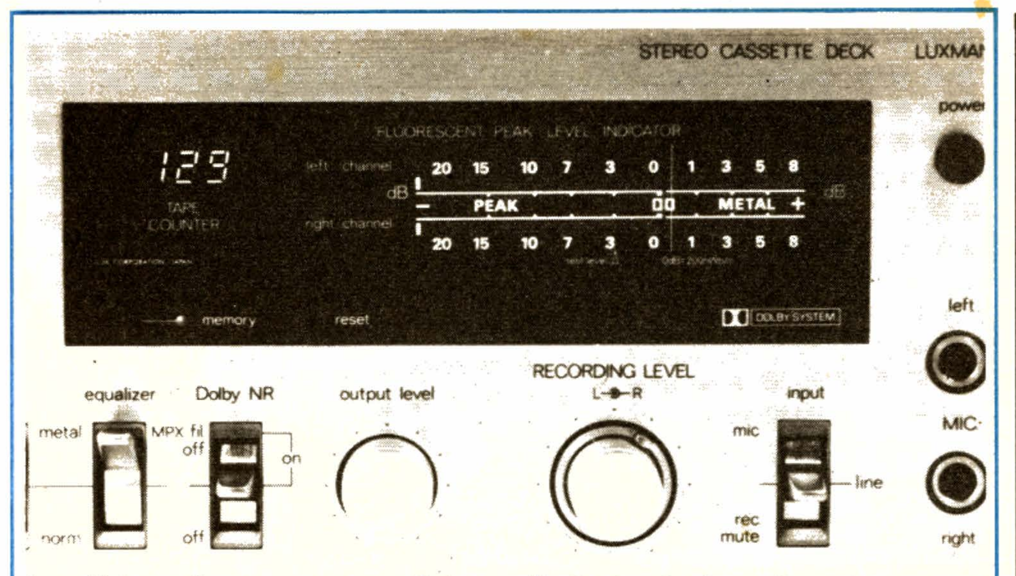
NOUS avions l'intention de vous faire connaître un autre magnétophone de la gamme, un magnétophone équipé d'une exclusivité qui était un véritable compteur en temps réel. Malheureusement, cet appareil n'a pas eu la vie aussi longue que nous aurions pu l'espérer. Ce magnétophone utilisait une cassette spéciale dont les poulies de renvoi de bande étaient dotées d'un miroir réfléchissant, ce miroir ne couvrant qu'une partie du galet ce qui permettait à un compteur optique de compter les tours de poulie et par suite, de les interpréter pour indiquer la durée, une durée exprimée linéairement. Le K 8 ne permet pas d'exploiter à fond cette cassette.

Présentation

Avec sa porte de logement de cassette en plexiglas fumé, le K 8 de Luxman s'est assuré une présentation très différente de celle de pas mal de ses confrères. L'appareil allumé montre un indicateur de niveau à tube fluorescent et segments « baladeurs », on trouvera aussi un compteur qui, pour une fois, n'est pas mécanique et qui utilise aussi un afficheur fluorescent. Pour que l'appareil ait une taille basse, le constructeur a installé les commandes de défilement, commandes électromagnétiques, entre les indicateurs de niveau et le tiroir à cassette.

Technique

Les circuits logiques du K 8 sont réunis dans un circuit intégré à grande échelle que l'on trouvera souvent dans les magnétophones, il s'agit du TC 9121 de Toshiba, ce circuit intégré reçoit les ordres des touches du clavier ou d'une prise DIN installée sur l'arrière du magnétophone. Ce circuit intégré permet une commande automatique depuis une minuterie secteur ou encore commandera automatiquement la lecture après un rebobinage, ce qui permettra de relire très rapidement une cassette que l'on vient d'enregistrer. On pourra également demander la répétition de la cassette lors-



Les afficheurs fluorescents sont utilisés pour l'indication du niveau d'enregistrement et aussi pour le compteur.

qu'elle sera arrivée à sa fin ou encore, rebobiner automatiquement en fin de cassette. Tout est prévu dans le circuit intégré.

Le compteur prévu pour ce type d'appareil est un composant que l'on devrait voir se généraliser au cours des années à venir. Il reçoit des informations sur le sens de marche, ce qui lui permet de compter ou de décompter suivant le sens de défilement de la bande. Le système de comptage est de type photo-électrique, une diode LED éclaire un photo-transistor, un obturateur à palettes se déplace entre les deux composants.

Le préamplificateur micro est un élément qui ne sert que dans ce but, nous n'avons pas ici de préamplificateur commun pour la tête de lecture et pour le préamplificateur micro, ce qui se fait pour économiser les composants électroniques. La sortie du préamplificateur micro va sur un commutateur permettant de choisir l'entrée ligne, l'entrée micro ou le silence à l'enregistrement. Un réducteur de bruit de type Dolby B utilise des circuits intégrés de Signetics, les composants utilisés ici sont traditionnels, nous trouvons le filtre LC éliminant les résidus de traitement des ondes stéréophoniques.

Les commutations de lecture et d'enregistrement sont confiées à des tensions continues qui viennent du circuit intégré à grande échelle du clavier. Ces tensions commandent ici des transistors utilisés en commutateurs. Des circuits de silence sont également bâtis sur ce principe. L'arrêt du réducteur de bruit est confié à un commutateur mécanique.

L'amplificateur d'enregistrement est un amplificateur de tension, réalisé à partir d'un ampli opérationnel, une résistance de 10 kΩ lui donne une impédance de sortie relativement élevée permettant une attaque en courant. Un réseau de contre-réaction à trois constantes de temps est utilisé en fonction du type de bande. Cette sélection est confiée à un commutateur mécanique. Ce commutateur modifie par ailleurs la contre-réaction de l'étage préamplificateur de lecture pour modifier la constante de temps entre 70 et 120 microsecondes. La tête enregistrement/lecture est commutée par un inverseur électronique constitué de transistors utilisés, là aussi en commutation.

L'amplificateur de sortie casque est simplement constitué de transistors montés en collecteurs communs. La charge d'émetteur de 100 Ω permet de disposer d'un courant de sortie permettant de charger la sortie sur 8 Ω, impédance rencontrée souvent dans le domaine des casques HiFi. Une résistance de 56 Ω montée en série dans la connexion de sortie fixe la valeur de son impédance.

L'indicateur de niveau d'enregistrement et de lecture est à tube fluorescent, les circuits intégrés qui le commandent sont des modèles spécialement conçus dans ce but, le redressement est du type doubleur de tension, l'indication est de type crête avec mémoire de courte durée, l'indication est linéaire en fréquence.

L'afficheur a été prévu avec l'inscription « métal », une inscription très commerciale comme on le sait. La commande de silence agit sur l'indicateur de niveau et ramène l'échelle au zéro sans délai.

Réalisation

L'utilisation faite par Luxman des bandes métal a imposé l'usage de têtes Sendust, têtes qui se sont généralisées en peu de temps. Les fabricants de têtes magnétiques ont dû réviser leurs chaînes de fabrication !

La fabrication de ce magnétophone est bien sûr réalisée sur des circuits imprimés, on imagine mal aujourd'hui une réalisation différente !

Les câbles ne sont pas trop nombreux. Le transformateur d'alimentation a été soigneusement blindé, il est cerclé de plusieurs tours de mumétal. Le tout a été disposé sur un châssis formant le fond de l'appareil. La rigidité de l'ensemble est assurée par un capot de tôle d'acier, vissé par quatre vis, il est installé avec un jeu réduit.

Mesures

La vitesse de défilement du magnétophone est précise à 0,3 %, la vitesse constatée étant légèrement supérieure à celle que l'on aurait dû avoir, cet écart est infime. Le taux de pleurage et de scintillement dépend de la cassette utilisée, la cassette Luxman dispose de plusieurs guides et aussi de 4 galets de guidage, nous avons mesuré un taux de pleurage et de scintillement de 0,12 %. Avec une cassette un peu plus classique, nous avons mesuré 0,15 %. Ces performances sont suffisantes pour une reproduction en Haute Fidélité mais ne constituent pas ce que l'on peut trouver de mieux sur le marché.

Le temps de rebobinage d'une cassette C 60 est de 74 secondes, pour le bobinage, nous avons 4 secondes de plus. Le compteur annonce 495 pour la C 60, ses chiffres pourraient difficilement être mieux utilisés.

Les cassettes utilisées pour cet essai sont celles commercialisées par l'importateur du magnétophone à cassette. La cassette de type I cassette à oxyde de fer est une cassette ICM de type HiFi Ferro, la cassette de type II est une ICM « Professional Hifi Chromdioxid, pour le type III, nous avons une HiFi Ferrochrom « Professional » d'ICM, et, pour la cassette Métal, nous avons une Luxman XM-IV.

La cassette Luxman dispose de 4 guides permettant un réglage d'azimut en enregistrement et en lecture pour les deux faces, ces guides voient leur position angulaire modifiée par une vis ce qui change la trajectoire de la bande magnétique, ce réglage est intéressant pour lire une cassette sur un magnétophone différent.

Le niveau de sortie mesuré sur les 4 bandes est différent, nous avons noté + 2 dBm pour le type I, - 1 dBm pour le type II, + 5 dBm pour le type III et + 1,2 dBm pour le type IV.

Le taux de distorsion mesuré à 333 Hz pour le 0 dB de l'indicateur de niveau est de 1,6 % pour le type I, 1,7 % pour le type II, 1,7 % pour le type III et 0,85 % pour la cassette métal.

La surmodulation possible pour atteindre les 3 % de distorsion est de + 2 dB pour les types I et III, + 2,5 dB pour le type II et + 4,5 dB pour le type IV. Nous nous attendions à cette dernière mesure, le taux de distorsion relevé pour cette bande étant de 0,85 % soit deux fois moins que pour les autres cassettes.

Le dernier résultat est celui du bruit de fond mesuré en sortie, bruit de fond mesuré Dolby en service, et dont nous tirerons la dynamique maximale.

Avec le type I, le bruit de fond est de – 56 dBm,
pour le type II, il est de – 62 dBm,
pour le type III de – 61 dBm
et pour le type IV de – 58 dBm.

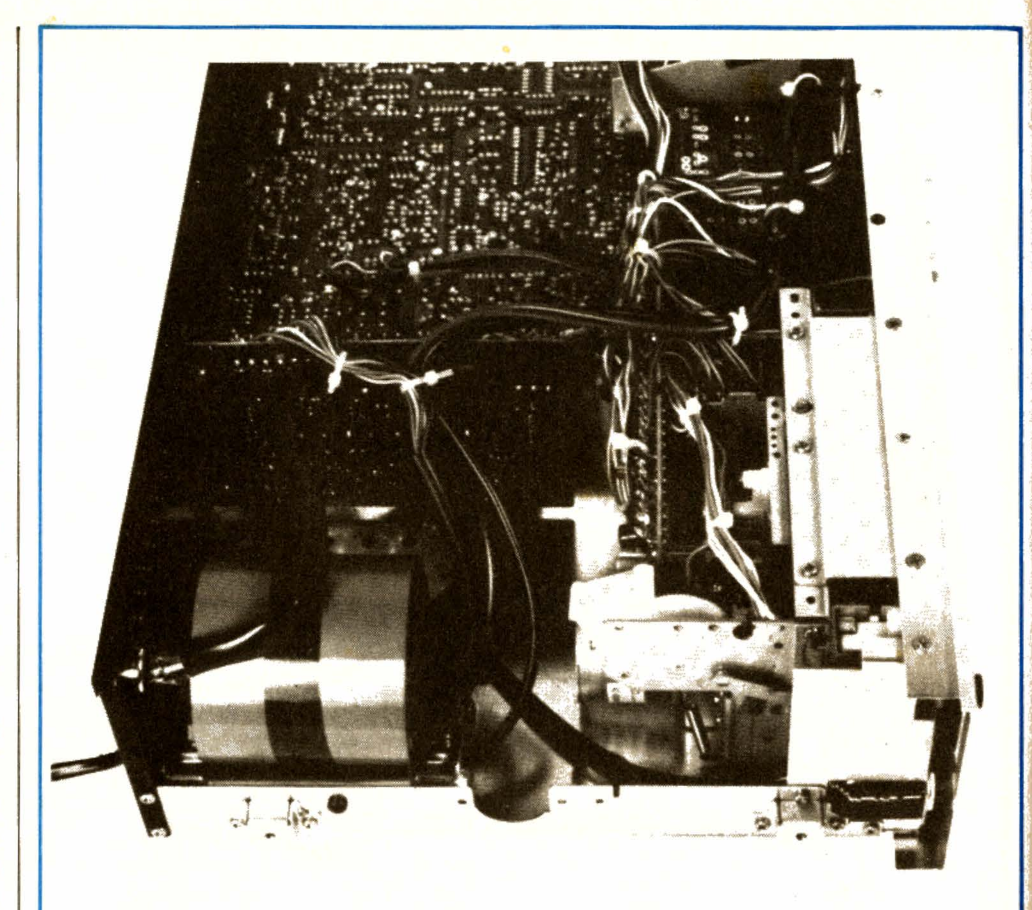
Cela nous donne les dynamiques respectives de 60 - 65,6 - 68 et 63 dB.

Passons maintenant aux courbes de réponse, on constatera qu'elles sont excellentes pour le métal et pour le chrome, types IV et II ; pour le type I, cette bande passante est normale (la saturation apparaît dans la courbe de réponse), pour le type III, nous ne nous étonnerons pas d'un tel résultat, le magnétophone ne disposant pas d'une position particulière pour ce type de cassette.

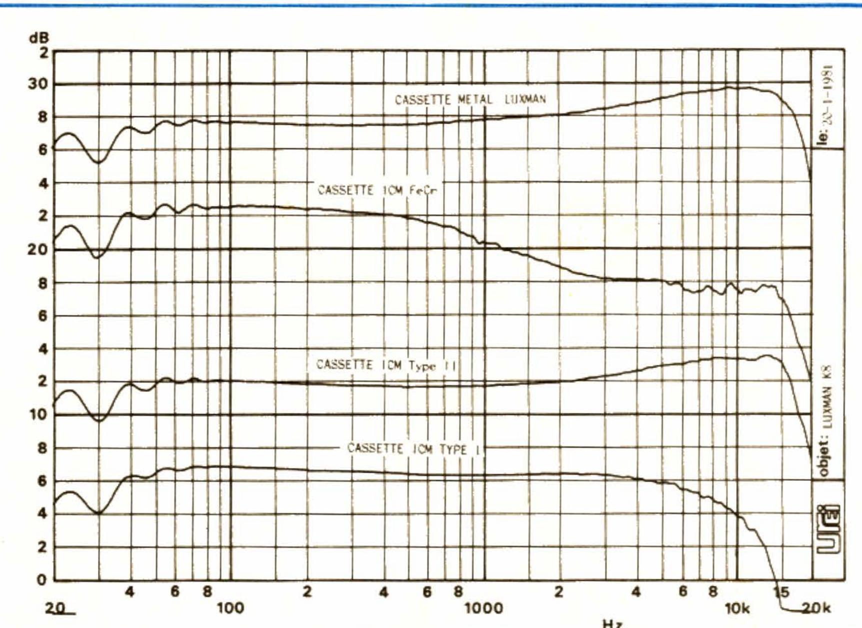
La correction nécessaire pourra être obtenue à partir du correcteur de timbre de la chaîne HiFi, on perdra un peu de rapport signal/bruit (environ 3 dB mais comme on avait 68 dB de dynamique, il en restera tout de même 65 !).

Si vous utilisez les cassettes de type I, II et III, n'essayez pas trop de dépasser le 0 dB des indicateurs de niveau, par contre, n'hésitez pas à le faire avec la cassette métal, elle en a besoin si on veut en tirer le maximum de dynamique.

Pour la cassette de type III, on constate un écart de niveau de sortie relativement important par rapport aux autres cassettes, on s'attendra donc à avoir une modification de la courbe de réponse lorsqu'on utilisera le réducteur de bruit Dolby B, aucun réglage de sensibilité n'étant prévu sur ce magnétophone. Cette tradition se perd de plus en plus...



Un aspect du magnétophone une fois le capot enlevé. On voit ici le circuit imprimé et quelques câbles, le transformateur d'alimentation est enfermé dans un blindage de mumétal.



Courbes de réponse du Luxman K8 pour plusieurs types de cassettes, la réponse anormale de la cassette FeCr s'explique par l'absence de position spéciale pour ce type de cassettes.

Conclusions

Les mesures que nous avons pu faire ici montrent que le maniement des magnétophones à cassette n'est pas aussi simple qu'on aurait pu le penser. Les résultats obtenus ici, sur le plan bande passante, montrent qu'un magnétophone à deux têtes est très capable d'avoir une bande passante étendue, elle tient ici, pour les cassettes chrome et métal dans 6 dB de 20 Hz à 20 kHz !

La cassette Luxman nous apparaît comme tout à fait apte à satisfaire les plus exigeants amateurs de musique enregistrée grâce à son subtil réglage d'azimut.

L'appareil est bien conçu dans son ensemble et ses indicateurs et compteur fluorescent feront la joie de ceux qui aiment une présentation un peu différente de celle des autres...

E. LEMERY

UN SIECLE D'ELECTRONIQUE

1875 : L'Américain **Bell** pense à utiliser les propriétés conductrices des matériaux métalliques pour transporter au loin les variations de tension produites par un microphone. L'année suivante voit se concrétiser ses hypothèses par l'apparition du premier téléphone. Quelques années plus tard, l'Allemand **Hertz** met en évidence la possibilité de transmettre sans support « matériel » des ondes électronagnétiques.

1890 : Le Français **Branly** invente le microphone à charbon.

Vers la fin du siècle dernier, l'électronique, sans que ce nom soit encore prononcé, connaît ainsi ses premiers balbutiements dans les quatre grands pays industriels : Angleterre, France, Allemagne, Etats-Unis. Elle ne se distingue guère encore de l'industrie électrique, alors à son apogée. Cette dernière avait à son actif l'implantation solide des techniques de communications à longue distance par câbles sous-marins. Le premier câble sous-marin, posé en 1850 relie Douvres à Calais et la première liaison transatlantique est réalisée en 1866. La mise en œuvre de cette technique qui permettait de relier télégraphiquement les continents en utilisant le code Morse (inventé en 1835) constituait une véritable aventure technique et financière. Et, compte tenu des moyens de l'époque, la réalisation et la pose de câbles blindés sur des fonds marins de plusieurs milliers de mètres de fond au moyen de navires spécialisés, ne pouvaient être entreprises et menées à bien que par de grandes sociétés de construction électrique disposant de moyens puissants : telles Western Electric pour les Etats-Unis et Siemens pour l'Allemagne.

Tout change à partir de 1896. **Marconi,** soutenu par des hommes d'affaire britanniques développe la première application de la télégraphie sans fil, mettant ainsi en pratique les idées de **Hertz :** la liaison entre un navire et la terre. Le message cependant reste codé en Morse. Et c'est à l'Américain **Pickard** que revient le mérite de la première transmission intelligible de la parole, en 1902. Pour cela un générateur d'onde (un émetteur à étincelle ou « spark transmitter ») utilisé comme source était modulé par un microphone à charbon. Les expériences vont alors bon train et le nombre de « sans filistes » augmente rapidement. D'autant que simultanément apparaît le détecteur à galène inventé par Pickard (utilisé dans les récepteurs). Et, le 24 décembre 1906, l'Américain **Fessenden** réussit la première radiodiffusion de musique et de parole.

Mais c'est l'invention de la « lampe à trois électrodes » plus tard rebaptisée triode, par **Lee-de-Forest** en 1906, perfectionnée en 1912 par **Langmuir** (deux américains) qui va donner une impulsion formidable au développement



(Veuillez m'adresser votre documentation gratuite HR 200. Ci-joint 8 timbres pour frais)
BON GRATUIT D'INFORMATION
Niveau d'etudes .... **Section choisie** ....
NOM .... **Prénom** ....
ADRESSE ....
....
Ecole Privée INFRA - 24, rue Jean-Mermoz - 75008 Paris

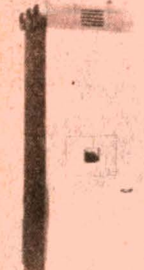
CIRATEL-COGEKIT,
49, rue de la Convention 75015 Paris, M° Boucicaut
VENTE PAR CORRESPONDANCE - BP 133 - 75015 PARIS
Ouvert tous les jours de 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h sauf dimanche et lundi
Aucun envoi en dessous de 50 F. Aucune vente à crédit ni contre remboursement. Joindre à votre paiement à la commande, les frais d'envoi figurant sur chaque article, à l'ordre de CIRATEL-COGEKIT par chèque, mandat ou CCP n° 5719-06 PARIS


Baffle modèle CKT 130 35 W, 25 à 17 000 Hz Impéd. 5 Ω (5 HP 1 boomer + 2 médiums + 2 tweeter + filtre capacitif Ensemble de HP de gd rendement. Dim 600 × 300 × 80 mm
Prix : 190 F
les 2 370 F (frais d'envoi 50 F)
Livrés câblés prêts à l'écoute

BANDES PROFESSIONNELLES

Diamètre 270 mm longueur 1 096 mètres suivant disponib. Matériel ayant très peu servi en excel. état. La pièce 28 F par 5 27 F, frais d'envoi 10 F
par 10 : 26 F, frais d'envoi 60 F,
par 10 : 23 F, frais d'envoi 100 F,
par 100 : 20 F, frais d'envoi 150 F.
Par quantité supérieure nous consulter
Pas d'expédition à l'unité.

TELE NOIR et BLANC
Grande marque
51 cm, 2e main
GARANTIE 3 MOIS
450 F

CHAUDIERE A AIR PULSE « POTEZ »

15 000 cal/h
Système de sécurité
Matériel neuf en emballage origine
Modèle tous gaz mazout (à spécifier)
NOTRE PRIX
Valeur ~~7 000 F~~
Expédition port dû
1870 F

CHASSIS PLATINE K7
Stéréo - Lecteur-enregistrement
Complet avec son acoustique .... 290 F port 50 F

AMPLI stéréo TWENTY
20 W .... 270 F port 50 F

PANNEAU EXTRA PLAT
Polyplanar 25 watts
La paire .... 250 F port 80 F

TUNER PO-GO-FM
Matérial à revoir, vendu en l'état, sans garantie.
50 F port 20 F

ANTENNE TELE enfichable
Toutes chaînes .... 30 F port 20 F

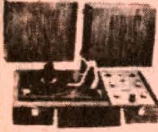
ALARME DETECTEUR
de passage X 007 .... 120 F port 15 F

RADIO-REVEIL PO-GO-FM
Superbe .... 195 F port 15 F

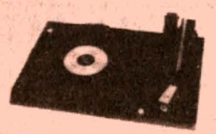
RADIO K7 Modèle 81
PO/GO/OC/FM .... 365 F port 20 F

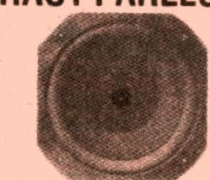
RADIO K7 stéréo
PO/GO/OC/FM .... 690 F port 20 F

SECURITE
avec l'alarme Système M 3
RADAR INVIOLABLE
pour APPARTEMENTS, VILLA, MAGASINS, BUREAUX, etc.
Secteur et pile fourni avec SIRENE
MODULE ALARME SYSTEME 444
Valeur 2 500 F
Vendu 950 F
Frais d'envoi 50 F (MATERIEL GARANTI)

ELECTROPHONE STEREO HI-FI CONCERTO
FONCTIONNEMENT ET PRESENTATION INEGALÉS

● Lève-bras manuel ● Changeur automatique tous disques ● Circuits intégrés équivalence 32 transistors ● 4 HP ● Prises tuner et magnétophone ● Superbe coffret bois gainé rouge et noir ● Fonctionne en 110-220 V ● 3 vitesses 33, 45, 78 ● dimensions 490 x 280 x 180 mm ● Poignée de transport ● Couvercles dégondables.
GARANTIE 12 MOIS.
● Meilleur rapport qualité/prix .... 395 F
avec tous ses accessoires prêt à l'écoute. Frais d'envoi 50 F

ENCEINTES NEUVES
(Léger défaut d'aspect)
30 W. 3 HP. 8 OHMS dimensions 420x280x180 LA PAIRE 260 F
Frais d'envoi ..... 50 F
ENCEINTES 15 W
3 voies dim. 380x230x170 LA PAIRE 220 F
Frais d'envoi .... 60 F
MATERIEL NEUF
40 W. 2 HP. 8 OHMS dimensions 660x360x270 LA PAIRE 850 F
Frais d'envoi .... 60 F
THOMSON 30 W
2 voies dim. 550x290x260 LA PAIRE 550 F
Frais d'envoi .... 100 F

PLATINE CHANGEUR
110/220 V

Lève-bras, etc.
~~170 F~~ 75 F
Frais d'envoi 30 F

HAUT PARLEUR

LPT 245 ∅ 45 mm 70 watts, 8 ohms .... 95 F
Frais d'envoi 25 F
LPT 300 ∅ 320 50 watts, 8 ohms .... 95 F
Frais d'envoi 25 F

des radiocommunications terrestres et maritimes. La triode permet en effet des progrès considérables. Car non seulement elle est capable de détecter des signaux radio, mais elle peut aussi amplifier les signaux audio.

L'expérience réalisée en 1912 par la Federal Telegraph Company sur la demande de l'U.S. Navy démontre qu'un amplificateur constitué de trois triodes en cascade, peut amplifier l'intensité d'un signal dans un rapport de 1 à 120. En conséquence, les émetteurs s'allègent, peuvent devenir mobiles, les récepteurs augmentent leur sensibilité et leur portée. Pour autant, les recherches ne cessent guère, et les perfectionnements se multiplient dans toutes les directions. Car les premières triodes, rarement semblables, ont une durée de vie limitée (entre 20 et 50 heures) ce qui oblige l'industrie à maîtriser les techniques du vide. Et l'on cherche à augmenter encore la sensibilité des tubes. Ce qui amène, dans la période 1911-1912, à la découverte simultanée par quatre inventeurs (**De-Forest, Armstrong, Langmuir** aux Etats-Unis et **Meissner** en Allemagne), des vertus de la « réaction », qui permettrait d'augmenter la sensibilité d'un récepteur en réintroduisant à l'entrée de la triode une partie de son signal de sortie. Ce circuit rendait possible enfin la réception de signaux transatlantiques, même dans des environnements difficiles tout en faisant usage d'antennes relativement petites. Il donna lieu aussi aux premières grandes batailles juridiques autour d'un brevet, tant pour son appartenance que pour son application sous licence (voir Audio, novembre 1980 « Edwin Armstrong, Genuis Inventor »), mêlant toutes les grandes sociétés de radiocommunication de l'époque : American Marconi, American Telephone and Telegraphe, Westinghouse, RCA...

Les progrès accomplis ne se mesurent pourtant pas uniquement sur le plan industriel et pratique. Les théories de la propagation des ondes électromagnétiques s'établissent et s'affinent peu à peu grâce à **Kennely, Heaviside** en 1902 puis **W.H. Eccles** en 1912.

La première guerre mondiale donne une seconde impulsion aux radiocommunications car elles permettent de résoudre les problèmes de liaison entre Etats Majors et unités en mouvement. C'est donc en France, principal théâtre des opérations, que ces applications militaires se développent le plus rapidement : émetteur souterrain de la Tour Eiffel, triode militaire « TM », émetteur de Meissner, amplificateur de **De Broglie** et **Lévy.** Ainsi s'amorce dans le même temps, le début d'une production industrielle car la fin de la guerre voit un ralentissement des activités précédentes et leur reconversion dans le domaine civil. Reconversion largement subventionnée par l'Etat et prenant parfois une forme originale. Ainsi, aux Etats-Unis, les droits des inventions faites par le personnel des armées peuvent être conservés par leurs auteurs. Ce qui permit à certains d'effectuer de fructueuses opérations : tel Armstrong qui revendit le principe de la contreréaction et du montage superhétérodyne à RCA pour une somme supérieure à 100 000 dollars – de l'époque – et la cession de 60 000 actions.

Le développement des radiocommunications à longue distance et surtout de la radiodiffusion va marquer les années 1920-1930. La découverte de l'oscillateur à quartz, les perfectionnements apportés aux tubes triodes permettent la réalisation économique de stations d'émission. La première du genre est celle d'un radio-amateur, le docteur **Franck Conrad,** qui obtient le 27 octobre 1920, en Pennsylvanie (E.U.) la première licence d'exploitation d'une radio commerciale. Celle-ci est suivie de nombreuses autres : 30 sta-

COMPTOIR MB RADIOPHONIQUE

160, rue Montmartre, Paris-2e - Face à la rue Saint-Marc (fond de la cour)
Métro : Bourse (Parking place de la Bourse)
Ouvert tous les jours sauf dimanche et lundi de 10 h à 12 h et de 14 h 30 à 18 h 45
Tél. : 236.41.32, 236.91.61. - C.C.P. 443-39 A PARIS
TOUS LES PRIX INDIQUES sont toutes taxes comprises.
Aucun envoi hors la métropole - Aucun envoi contre remboursement

COMPOSEZ VOUS MEME VOTRE RACK
à l'aide de nos appareils décrits ci-dessous

LES MEILLEURES MARQUES D'ANGLETERRE A DES PRIX SENSATIONNELS

PLATINE TOURNE-DISQUES

GARRARD GT 15

Magnétique à courroies tête excelmoteur 4 pôles, socle bois et aluminium. Capot articulé en altuglass. 2 vitesses 33 et 45 tours. Dimensions : Haut. : 165, Prof. : 390. Larg. : 400 mm.

PRIX **390 F** Port 40 F

AMPLIFICATEUR STEREO

HIFI SOUND

Puissance 2 × 35 W - RMS sous 4 ohms
Puissance : 2 × 30 W - RMS sous 8 ohms
Bande passante : 15 Hz à 30 kHz
Distorsion : < 0,1 % à 1 kHz à puissance maximum. Contrôle de tonalité : grave - médium - aigu.

Prix **670 F** Frais d'envoi 40 F

TUNER HIFISOUND

• Trois gammes d'ondes : PO - GO - FM • Sensibilité FM : 1,7 µV • Signal bruit FM : 87 dB.

Prix **590 F** Frais d'envoi 40 F

PLATINE CASSETTES FRONTALES AVEC DOLBY PRIX **690 F** Frais d'envoi 40 F

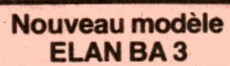
LES NOUVELLES ENCEINTES ELAN

Coffre bois façon noyer 3 voies (graves, médium, et aigu). Façade tissu. Puissance 30 à 40 watts. Dim. : larg.: 260 mm, Prof. : 250 mm, haut. : 540 mm.

PRIX **450 F** la paire — Port 70 F



MEUBLE RACK NU
2 étages .. **190 F** 3 étages .. **250 F**



Nouveau modèle ELAN BA 3

Enceinte acoustique 40 W - 4 H.P. - 1 boomer - 2 médiums avec 1 tweeter, 1 filtre. Dimensions : 600 × 360 × 220 mm.
Un prix de lancement :
A prendre sur place

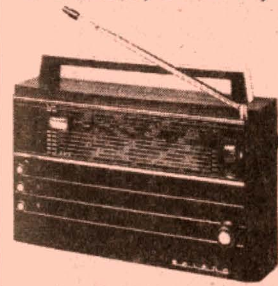
La paire .... **750 F**

ELAN BA 5
Puissance 50 watts

Bande passante 20-30 000 Hz - Filtre 3 voies spécial - 3 haut-parleurs - 1 boomer 31 cm pour la reproduction des fréquences graves. 1 médium entièrement clos, de grande qualité, doté d'un gros aimant - 1 tweeter à dôme permet la reproduction exacte des fréquences élevées. Dimensions : 600 × 360 × 220 mm.
A prendre sur place
aucune expédition — La paire .... **950 F**

Et toujours notre grand succès - Enceintes 2 voies
• Puissance 8/15 watts. • Bande passante 45/14 000
• 2 haut-parleurs grande puissance magnétique. Impédance 4 × 8 Ω.
A prendre sur place - Pièce **100 F** - La paire **190 F**

DERNIERE MINUTE
8 gammes d'ondes (GO-LW, PO-MW 5 OC-SW, OTC-FM)



Gamme de fréquences :

150	—	405	kHz
525	—	1605	kHz
15,1	—	15,45	kHz
11,7	—	12,1	MHz
9,5	—	9,77	MHz
5,95	—	7,2	MHz
1,6	—	4,0	MHz
87,5	—	108	MHz

PRIX PROMOTION JAMAIS VU

395 F Frais de port 30 F

MODELE PO-GO-FM piles secteur - Radio-cassette

PRIX PROMOTION :

395 F Port 25F



Sélecteur sommeil, jack pour écouteur et HP supplémentaire Din 5 fiches. Permet de brancher « micro ou autre magnétophone et poste Radio Microphone incorporé.

PAR CORRESPONDANCE COURS PROGRESSIFS A DIFFERENTS NIVEAUX

■ **électronique radio-TV**

■ **techniques digitales & micro-électronique**

■ **microprocesseurs**

● **DOCUMENTATION GRATUITE HR 2000 "COURS PAR CORRESPONDANCE"**
sur demande
(Voir notre bon-réponse page précédente).
Précisez la section choisie et le niveau d'études.
(Joindre 8 timbres pour frais).



STAGES INTENSIFS THEORIQUES & PRATIQUES

MICROPROCESSEURS

TRAVAUX PRATIQUES/MANIPULATIONS SUR MAQUETTE EVOLUEE DEMEURANT EN OPTION PROPRIETE DU CANDIDAT

■ DEROULEMENT DU STAGE
- 2 mois, à raison d'une journée par semaine *(Région parisienne)*
- Sur demande, au sein des entreprises *(intra-entreprises)*

■ FOURNITURES D'ETUDES A CONSERVER
- Tome INFRA, cours général de microprocesseur

Schémathèque et documentation de travail
- S'il y a lieu, en option, maquette TP extensible en micro-ordinateur pour applications complémentaires

■ DOCUMENTATION GRATUITE HR200
— "COURS PAR CORRESPONDANCE" ou
— "STAGES SPECIALISES"
sur demande
(Voir notre bon-réponse page précédente).
Précisez la section choisie et le niveau d'études.
(Joindre 8 timbres pour frais).



infra

ECOLE TECHNIQUE PRIVEE SPECIALISEE
24, rue Jean-Mermoz, 75008 PARIS
métro : Ch.-Elysées - Tél. 225.74.65 et 359.55.65

B. G. MENAGER

20, rue Au-Maire, PARIS-3e
Tél. : TUR. 66-96 - C.C.P. 109-71 Paris
A 50 mètres du métro Arts-et-Métiers

MAGASINS OUVERTS
DU LUNDI de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
AU SAMEDI de 8 h 30 à 12 h
Documentation contre 3 timbres

CREDIT DE 6 A 24 MOIS sur tout le materiel

MACHINE A COUDRE
Automatique, programmé super ZIG-ZAG, 11 programmes, équipement électrique 220 V. Mécanisme garantie 5 ans.
Prix .... **1 260 F**
Machine portative en mallette modèle récent d'occasion
garantie **490 F**
CHAUFFE-EAU électrique « PACIFIC » type vertical 120 litres sur socle.
EN AFFAIRE .... **690 F**

FOURS AEG NEUFS
Différents modèles
Soldés pour défaut d'aspect.
650 F - 890 F - 1 250 F

PROMOTION
POMPE A VIDANGE de puisard
220 V mono 4 000 l/h ..... **490 F**
Modèle 7 000 l/h .... **820 F**
RADIATEUR pour salle de bains modèle infra-rouge à quartz 2 allures 600-1 200 watts ..... **180 F**
HOTTE DE CUISINE
2 vitesses de ventilation, éclairage longueur 60 cm .... **450 F**
POELE A BOIS soldé ..... **450 F**
MOTEURS ELECTRIQUES OCCASION 1/3 CV, 220 V mono, 3 000 tours avec poulie à gorge de 60 mm.
Prix .... **75 F**

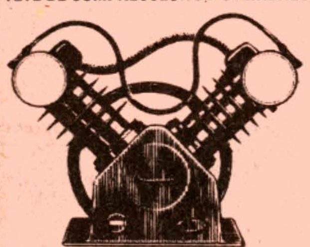
SANS SUITE

PERÇEUSE D'ETABLI
à colonne type artisanal moteur 220 mono
COMPLETE AVEC MANDRIN
en 13 mn .... **1 090 F**
en 20 mm TRI 220/380 .... **1 280 F**
en 32 mm TRI 220/380 .... **3 000 F**

GENERATEUR D'OZONE
pour assainissement VENDU **265 F**

GROUPE ELECTROGENE
Portatif, moteur 4 temps, équipé de génératrice LEROY 220 V mono,
AU PRIX HORS COURS :
1 kVA **2 425 F** 2 kVA **3 169 F**
5 kVA **5 800 F**

TETE DE COMPRESSEUR BY-CYLINDRES



10 m³ .... **705 F**
Modèle 5 m³ .... **960 F**

OU MONOCYLINDRE
8 m³, 5 kg de pression ou 5 m³, 7 kg vendu avec moteur 1 CV, 220/380 V .... **650 F**

POMPES "SAM"
Pompe immergée pour puits ou forage profond jusqu'à 40 m. Peut distribuer l'eau jusqu'à 1 000 m. Faible encombrement 220 V .... **NET 790 F**
FLOTTANTE utilisation instantanée, refoulement 28 m 1 800 L/Heure, puits, rivière, mare, étang, piscine, pour abreuvoir, étable, arrosage, habitation, etc. Avec 10 m de câble .... **TTC 890 F**
RADIATEUR à circulation d'huile, 2 000 W, 220 V.
Prix exceptionnel .... **395 F**

ELECTRO-POMPE
PR 1, 220 V, mono.
Aspirat. 6,50 m. Refoul. 20 m vertical, 200 m horizontal .. **395 F**

ENSEMBLE SOUS PRESSION
Pour DISTRIBUTION EAU ménagère avec réservoir 25 l .... **890 F**
En 100 l à pression air .... **1 150 F**

MONTEZ VOTRE GROUPE ELECTROGENE
Alternateur mono, 220 V
2 000 W .... **1 500 F**
5 kW 220-380 tri mono .. **3 250 F**

CHASSE HYDROPNEUMATIQUE
A débit mesuré pour toute cuvette à chasse directe. **385 F**
CUISINIERE-CHAUDIERE de cuisine Bois et Charbon, larg. 85 cm. **6 450 F**
ROBINET THERMOSTATIQUE
fabrication allemande .... **85 F**
CIRCULATEUR-ACCELERATEUR
chauffage central adapt. **360 F**
CLIMATISEUR retour d'expo.
50 à 60 m³ .... **2 940 F**
BRULEUR A MAZOUT
de 15 000 à 45 000 calories **1 530 F**

FER A SOUDER 120 watts, 220 V, a chauffe rapide .... **42 F**
MEULEUSE effleurement, disque de 100 ...... **425 F**

TOURET D'ATELIER
2 meules ∅ 125 et 150 mm. Courant 220 V mono
Avec écran protecteur NET 282 F et 380 F



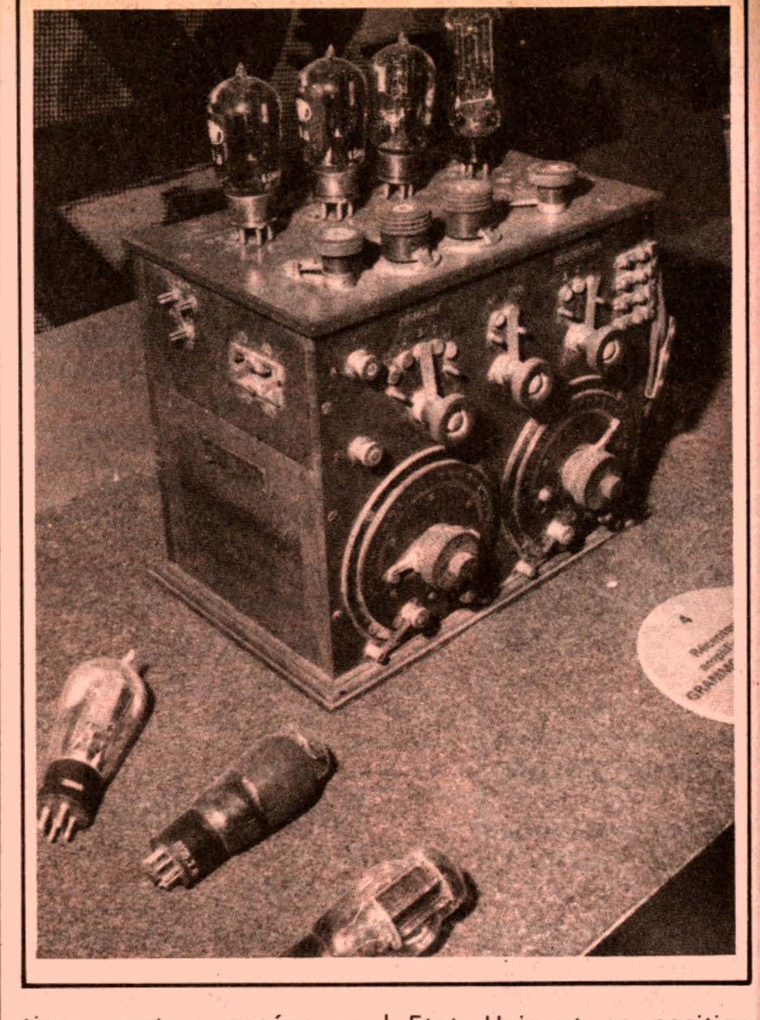
Moteurs mono 220 V
1 CV 1 500 T : **495 F** ou 3 000 tours ... **448 F**
1,5 CV 3 000 tours .... **535 F**



MOTEURS ELECTRIQUES
triphasé 220/380
ventilés
NEUFS
Garantie 1 an

1 CV	3000 T/m	**299 F**	1500 T/m	**307 F**
1,5 CV	3000 T/m	**346 F**	1550 T/m	**381 F**
2 CV	3000 T/m	**403 F**	1500 T/m	**442 F**
3 CV	3000 T/m	**521 F**	1500 T/m	**544 F**
4 CV	3000 T/m	**616 F**	1500 T/m	**637 F**
5,5 CV	3000 T/m	**768 F**	1500 T/m	**811 F**
7,5 CV	3000 T/m	**976 F**	1500 T/m	**1 030 F**

Avec inter. jusqu'à 4 CV .... + **90 F**
Avec démarreur Et. triangle
de 3 à 10 CV **227 F**



tions sont recensées en 1921, 669 en 1922, 908 en 1923 et 1 194 en 1924. Parallèlement à cette floraison de stations se pose le problème de l'encombrement du trafic. Et en 1924, le gouvernement Américain aloue la bande 550 à 1 351 kHz aux seules stations de radiodiffusion. Ce n'est cependant qu'aux Etats-Unis que l'on assiste à un tel développement des stations de radio privées. En Europe, la radiodiffusion se place d'emblée sous un strict contrôle gouvernemental, gérée par les ministères des télécommunications. A titre d'exemple, la première station de radio allemande naît seulement en 1923. Et, en Europe, le nombre de stations demeurera constant jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale. Ce développement divergent des radiodiffusions européennes et américaines explique que déjà les cadrans des appareils de réception aient été gradués en longueur d'onde aux Etats-Unis et en position d'émetteurs en Europe. Au niveau du public, l'invention déjà mentionnée du récepteur à super-réaction par Armstrong en 1922 et, peu après, l'industrialisation du récepteur superhétérodyne en 1926 – qui seul, par la suite, devait subsister – permettent la réception de champs électromagnétiques extrêmement faibles et mettent ainsi la radiodiffusion à la portée de tous. Enfin, l'invention et la commercialisation du haut-parleur (remplaçant les écouteurs individuels) puis celle de la lecture des enregistrements sur disques par pick-up complétent l'équipement de la radiodiffusion. C'est en effet en 1925 que **Rice** et **Kellog** de la General Electric Company décrivent le haut-parleur électrodynamique. Celui-ci trouve sa première application en 1926 dans le Radiola (l'une des marques commerciales de GEC) model 104 qui comprenait également un amplificateur de...

1 W. Puissance ridicule à nos yeux mais importante à l'époque si l'on songe que le haut de gamme en matière d'amplificateurs culminait avec deux appareils Western Electric délivrant respectivement 2,5 et 10 W généralement utilisés en sonorisation de films ou de salles de spectacle... et qu'en moyenne, un amplificateur puissant, jusqu'en 1929 délivrait entre 1 et 3 W. Quand au disque, sa première version électriquement enregistrée est décrite en 1926 par **Mayfield** et **Harrison.** Et dès 1924, le pick-up Wester Electric 4 A est utilisé pour la lecture des « bandes » sonores des films parlants... enregistrés sur disques de 30 cm défilant à 33 1/3 tours/minute.

L'état de la technologie ne permet pas encore le développement réel de la télévision. Néanmoins, **Zworykin,** au moyen de son « iconoscope », réussit le premier à transformer une image en courant électrique et, dès 1923, **Dauvillier** en France propose d'utiliser un oscilloscope cathodique – découvert en 1905 par **Zenneck** – pour transformer un courant électronique en image lumineuse.

Les recherches sur la propagation, entamées au cours de la période précédente, se poursuivent et, en 1925, l'Anglais **Watson-Watt** découvre la possibilité de repérer des obstacles en utilisant les ondes électromagnétiques.

Mais en définitive, c'est bien la radiodiffusion qui transforme radicalement la nature de l'industrie nouvelle, jusqu'alors entièrement consacrée à la production de biens d'équipement : l'apparition d'un marché de masse pour les récepteurs domestiques l'oriente vers les biens de consommation durables et cette orientation dominera, sur le plan industriel la décennie suivante.

(à suivre)

P.E. SIRDER

KIT D'ENCEINTE

100 WATTS EFFICACES

Câblé sur panneau
70 × 40 × 2 cm

2 voies : 1 boomer 32 cm
1 tweeter piezo

HAUT RENDEMENT : 98 dB
(avec plan du coffret)

PRIX : **450 F**

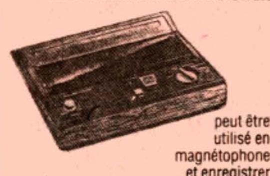
VERSION 3 VOIES :
Idem avec compression médium et filtre.
PRIX : **590 F**

PROMOTIONS

Micro FM (sans fil) .... 175 F
Micro avec reverb. .... 195 F
Casque BST stéréo .... 55 F
Table mixage MM 40 .... 425 F
Egaliseur BST CT60 .... 700 F
Tuner PIONEER TX 410 L ..... 750 F
Cassette SONY CHF 90 .... 8,90 F
Cassette SONY Métallic 60 ..... 35 F
Tweeter piezo-électrique .... 60 F
Par 10 pièces .... 50 F
Platine PIONEER PL 512 ...... 590 F
Platine GARRARD
Direct-drive strobo .... 590 F

« BLUE SOUND » 63, rue Baudricourt, 75013 PARIS
Règlement à la commande
Expédition en port dû (SERNAM)
Tél. 586.01.27

MEMORYPHONE 501
REPONDEUR ENREGISTREUR
à tempo variable
AVEC INTERROGATION A DISTANCE



peut être utilisé en magnétophone et enregistrer les communications téléphonique. Le système bipolaire a été programmé de façon à simplifier l'emploi. Il répondra intelligemment à votre téléphone et vous permettra de recevoir vos messages à partir d'un autre téléphone quelque soit la distance. LIVRE COMPLET avec interrogateur à distance, cassette. Homologation PTT n° 80129 R.
Prix : **3 400 F** Franco de port

DETECTEUR D'INCENDIE
et de fumée. Nombreux modèles en stock.
NOUS CONSULTER

BANDE MAGNETIQUE



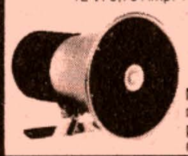
professionnelle sur bobine 270 mm long. 1 096 m suivant disponibilité dans les marques AMPEX, SCOTCH, SUNDKRAFT. Matériel ayant très peu servi, mais en excellent état.
28 F pièce, par 5 : **27 F** pièce.
Frais envoi 10 F :
par 10 : 26 F pièce, frais envoi SNCF
par 20 : 25 F pièce, frais envoi SNCF
BOBINE vide de 18 cm BASF plastique 80 F. Les 10 : frais d'envoi 16 F
CASSETTE LOW NOICE C 60
Les 10 : 30 F frais port 10 F
C 90 les 10 : 50 F frais port 10 F
BASF toute la gamme disponible.

CENTRALE D'ALARME CT 01
LA PROTECTION ELECTRONIQUE
Appartement, pavillon, magasin

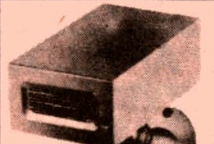
Une alimentation 220 V avec une régulation en tension, courant et chargeur batterie pour accumulateur au plomb hermétique.
— 2 circuits d'entrée, il est possible de brancher en série, des contacts, radars, infra-rouges, ultrasons, etc.
— Circuit anti-hold-up et anti sabotage 24-24
— Circuit sirène auto-alimentée, auto-protégée.
— Contact auxiliaire 6 A/220 Vca.
Dimensions : H. 315 ; L. 225 ; P. 100.
PRIX : 1 200 F frais d'envoi 35 F

COMMANDE A DISTANCE
Pour porte de garage ou autres applications. Circuit normalement fermé ou normalement ouvert. Alimentation récepteur 12 ou 24 V. Alimentation émetteur 9 V.
L'ENSEMBLE émetteur/ Récepteur ..... **780 F**

SIRENES POUR ALARME
SIRENE ELECTRONIQUE
SE 12 POLICE AMERICAINE
12 V. 0,75 Amp. 110 dB



180 F
frais d'envoi : 15 F
Nombreux modèles professionnels nous consulter



DETECTEUR RADAR
SR 12 S
Emetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace même à travers des cloisons. S'adapte sur la centrale d'alarme CT 01. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 150°. Portée 3-20 m.
PRIX: **1 300 F** Frais d'envoi 40 F

Superbe récepteur 8 gammes
CELENA PO/GO/FM/AFC



5 gammes OC.
Alimentation piles /secteur. Contrôle volume tonalité. Prise magnéto. Qualité d'écoute exceptionnelle.
Prix : 395 F frais d'envoi 25 F

Superbe MAGNETO A CASSETTE



Pile/secteur
- Prise enregistrement directe
- Micro incorporé
- Prise micro extérieure

260 F Frais de port 25 F

S.A.M.
SYSTEME ANTI-COLLISION MARINE
- Détection à 3 km en mer
- Signalisation lumineuse et sonore
- Alimentation 12 V.

SE PLACE sur la partie AVANT du bateau
Prix .... **4200 F**

CLAVIER ELECTRONIQUE
A mémoire, raccordement avec un poste téléphonique quelconque. Le numéro composé est mis automatiquement en mémoire, les attentes de tonalité interurbaine ou internationale sont programmées. Le numéro peut être relancé par une seule manipulation.
430 F Frais port 20 F

COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE



Se branche simplement entre un fil d'arrivée de la ligne téléphonique (en série) et l'enregistreur magnétophone (modèle standard). Vous décrochez votre téléphone et l'enregistrement se fait automatiquement.
Vous raccrochez et votre enregistreur s'arrête.
Ne nécessite aucune source d'énergie extérieure. Muni d'un bouton de commande d'avance automatique de la bande d'enregistrement. Dimensions 95 × 30 × 30 mm. Poids 35 grammes.
Frais d'envoi 16 F
PRIX **270 F**

EXPLOREZ LES UHF



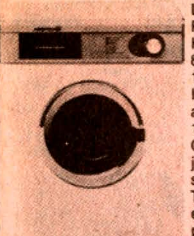
avec le convert. 410-875. Récept. des 3 ch. télé + cert. émiss. spéc. Se raccorde à un récept. FM class. Fonct. en 12 V. 4 touches préréglées et recherche manuelle.
Prix 220 F
Frais env. 10 F

BLOUDEX ELECTRONIC'S
141, rue de Charonne, 75011 PARIS
Tél. : 371.22.46 - Métro : CHARONNE
AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Reglement à la commande par chèque ou mandat

COMPTOIR RADIO ELECTRIQUE Matériel neuf déballé ou emballé, avec garantie du constructeur.

• MACHINES A LAVER •

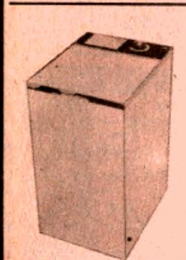
« ARISTON »



LB 102
Larg. : 59 cm.
Prof. tot. : 51 cm.
Haut. réglable de 84 à 86 cm.
10 programmes de lavage, totalement automatiques dont 1 biologique.
Capacité de lavage jusqu'à 5 kg de linge sec.
Tiroir prod. lessiviels en façade à 3 compartiments.
Programme spécial «p. laine vierge». Hublot avec ferm. mécanique de sécurité.
Essorage à 400 tr/mn .... **1280 F**

TYPE LB 410 .... **1380 F**

« ZOPPAS »

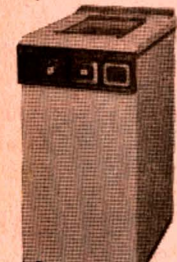


PF 24
5 kg. SUPER AUTOMATIQUE.
10 programmes.
Puiss. de chauff. 2 700 W, puissance du moteur de lavage 250 W; vitesse d'essorage 380 tr/mn; plan de travail, roulettes arrière; H 85 x L 45 x P 60.

1580 F

PF 255 - SUPER-AUTOMATIQUE
Version luxe, chargement dessus.
H 85, L 45, P 60 cm .... 1 980 F

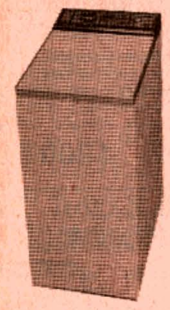
« ITT »



5 kg
Super automatique
Essorage 520 tr/mn
Sécurité porte
Dim. : H 82 x L 43 x P 60

1580 F

« RADIOLA - LADEN »



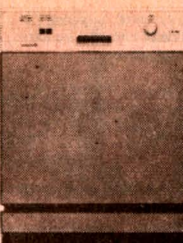
8 programmes
5 kg
Essorage variable de 100 à 500 tr/mn
3 bacs pour produits.
Dim. :
H 85 x L 40 x P 60

1720 F

DE NOMBREUX MODELES DE MACHINES A LAVER A VOIR SUR PLACE

• LAVE VAISSELLE •

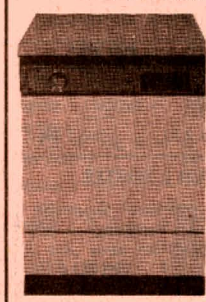
«ARISTON»



LS 312
CUVE INOX
peut être encastré.
Sans bras central.
Prise d'eau chaude directe. Technique de pointe. Sécurité totale.
H 0,82 x L 0,60 x P 0,60 cm.
• **12 couverts**
• **4 cycles de lavage dont 1 biologique.**

Doc. sur demande Prix .... **1680 F**

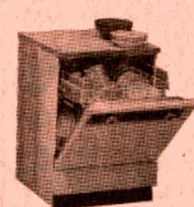
« RADIOLA-LADEN»



12 couverts.
Cuve inox.
3 programmes de lavage.
Adoucisseur d'eau incorporé.
Dim. : H 0,85 x L 0,60 x P 0,60 m.

1750 F

« ITT »



LB 40 E
12 couverts
Cuve inox
7 programmes de lavage.
Sécurité de portes.

Dim. H 85 x L 60 x P 60.

Prix.......................... **1780 F**

MACHINE A LAVER LE LINGE ITT 6004 N



5 kg.
14 programmes
4 bacs à produits
Thermostat
Essorage
550 tr/mn
Dim. : H 85 x L 60 x P 60

Prix .... **1580 F**

ITT 7004 N
même présentation
5 kg. 14 programmes. Thermostat. 2 vitesses d'essorage 450/850 tr/mn. 4 bacs à produits. Mêmes dimensions.

Prix .... **1780 F**

Machine à laver séchante. Présentation sensiblement identique au modèle ci-dessus. L 62 x P 60 x H 85.
Prix .... **2400 F**

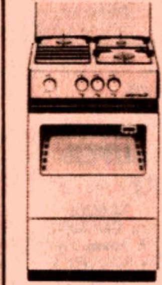
• CUISINIERES •
SAUTER - THERMOR



Tout électrique.
Four auto-nettoyant par catalyse.
Thermostat
Grill. Eclairage
Dim. : H 85 x L 60 x P 60.

Prix ....**1700 F**
(Quantité limitée)

• CUISINIERES •

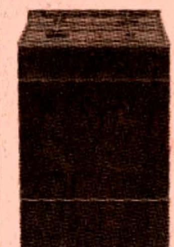


«ARISTON»
TL 40 VF
4 feux gaz, four électr. à chaleur tournante. Allumage électrique, thermostat. Couvercle inox.
Dim. : H x L x P.

PRIX :
1280 F

TL 22 VF. Mixte, 2 feux gaz, 2 plaques électriques. Four électrique, chaleur tournante. Thermostat. Allumage électrique. Couvercle inox.
Prix .... **1380 F**

« RADIOLA-LADEN »



4 feux gaz. Allumage électrique. Four électr. Chaleur tournante, auto-nettoyant par catalyse programmateur. Eclairage.
Dim. : 0,80 x 0,50x0,85

Prix ....**1780 F**

Même modèle. 2 feux gaz, 2 plaques électriques. Même caractéristiques.
Prix .... **1900 F**

• CUISINIERE VEDETTE •

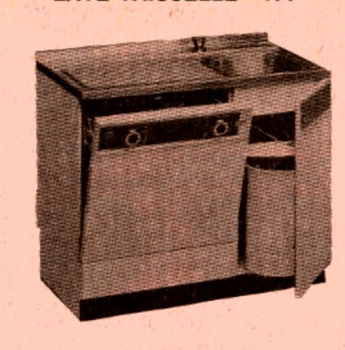
Mixte 2 feux gaz, allumage électrique. 2 plaques électriques dont 1 à thermostat. Programmateur. Four à chaleur tournante, auto-nettoyant.
Emaillée couleur.
Dim. P 0,60 x L 0,60 x H 0,85 mm



Prix .... **1980 F**

CUISINIERE «BUTANETTE»
3 feux + four + placard à bouteille gaz.
Prix ....780 F

COMBINÉ EVIER PLACARD/POUBELLE + LAVE-VAISSELLE « ITT »

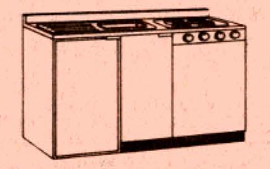


- Lave-vaisselle 12 couverts. Cuve inox. 7 programmes.
- Evier 1 bac + égouttoir inox.
- Robinet d'alimentation pour le lave-vaisselle.

Dim. : H 85 x L 100 x P 60

Prix .... **1900 F**

KITCHENETTE ARISTON

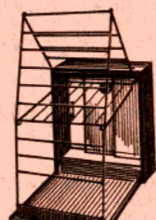


- Lave-vaisselle 12 couverts, cuve inox. 4 programmes de lavage. Adoucisseur incorporé.
- Evier inox. 1 bac, égouttoir, robinetterie.
- 4 plaques électriques.
- 2 placards, dont 1 poubelle.

Dim. : H 65 x x L 165 x P 60

Prix ....**2500 F**

SECHE-LINGE

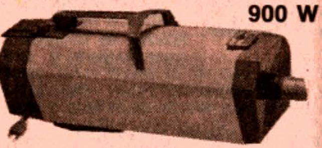


MULTIPLES UTILISATIONS

Dimensions :
P 34 x L 68 x H 83 cm
• Sèche-linge ou chauffage d'appoint par air pulsé.
• Ventilation (air frais)
• 2 allures 600 et 1 200 W

AFFAIRE EXCEPTIONNELLE .....120 F

ASPIRATEURS TRAINEAUX 900 W



(Photo non contractuelle) **Prix 580 F**

BON DE COMMANDE RAPIDE

NOM ....
Adresse ....
....
Code postal ....
J'ai choisi ....
....
....

Règlement :
Comptant par : Chèque bancaire ☐ C.C.P. ☐ Mandat joint ☐

RADIO COMPTOIR ELECTRIQUE

LES COMMANDES SONT ENREGISTREES EN FONCTION DE LA DISPONIBILITE DE NOS STOCKS

245, Fg-St-Martin, 75010 PARIS
Tél. : 607.57.98 ou 47.88
M° Jaurès, L.-Blanc, Stalingrad
• **ENTREPOT** •
41 bis, 43 et 45 quai de la Loire,
(Face au 90)
Angle rue de Crimée
75019 PARIS. Tél. : 205.05.95
Métro : Crimée
PARKING DANS LA COUR

OUVERT TOUS LES JOURS de 9 à 12 h 30 et de 14 à 19 h (sauf dimanche et jours fériés)
Catalogue détaillé et demande de renseignements, joindre 1 timbre à 1,40 F s.v.p.
Nos prix TTC s'entendent marchandises prises au magasin

EXPEDITIONS. Règlement total à la commande. Port PTT, jusqu'à 5 kg, 20 F. Au-dessus de 5 kg : port S.N.C.F., payable à la livraison. C.C.P. : 20.021 98 H PARIS

PROMOTION du 15 mars au 15 avril 1981 suivant nos disponibilités.

PRIX ETABLIS AU 1-3-1981.

LES BASCULES JK

LES bascules électroniques sont les éléments de base les plus importants rencontrés dans les circuits numériques. Les quatre types de bascules RS, D, T et JK ont des caractéristiques intéressantes bien utiles à connaître. Celles-ci sont résumées dans les tables de vérité respectives de ces bascules.

Les problèmes posés par la commande de la bascule RS ont amené à la bascule JK puis à la technique maître-esclave.

Bien qu'il existe des bascules JK intégrées, il est indispensable de savoir comment fonctionne une maître-esclave, ceci en les réalisant avec des NAND et en contrôlant les niveaux logiques à l'aide de diodes électroluminescentes.

Une bascule JK a également l'avantage de pouvoir être transformée en bascule T en reliant ensemble les entrées J et K et en appliquant le signal de commande sur ce point commun.

La bascule JK

Dans l'exposé sur la bascule RS nous avons dit que cette dernière, lorsqu'elle est constituée de deux NAND, n'autorise pas l'éventualité : R = S = 0.

Ce problème n'existe pas avec la bascule JK.

En principe, celle-ci se compose d'une bascule RS à laquelle sont ajoutées deux portes (numérotées 1 et 2 sur la fig. 1).

La bascule JK comporte deux entrées J et K. La porte numéro 1 reçoit d'une part, le signal de commande arrivant par l'entrée J, d'autre part, le niveau logique de la sortie $\overline{Q}$ de la bascule.

Nous savons que la bascule RS sera dans l'état « travail » si l'entrée S est au niveau logique 0. Nous savons aussi que, pour que la sortie d'un NAND soit 0, il faut que ses entrées soient au niveau 1. Autrement dit, il est nécessaire dans notre cas que J = 1 et que $\overline{Q}$ = 1 (bascule à l'état « repos »).

De même pour l'autre entrée $\overline{R}$, la remise à zéro, s'effectuera si $\overline{R}$ est au niveau 0, ce qui implique que les entrées de la porte NAND numéro 2 soient K = 1 et Q = 1 (bascule à l'état « travail »).

Remarquons tout de suite qu'avec cette bascule il n'y a pas d'indétermination puisque les entrées sont forcément complémentaires, étant chacune reliée à une sortie. Si Q = 1, l'autre sortie $\overline{Q}$ sera égale à 0. Et inversement, si Q = 0, la sortie $\overline{Q}$ sera obligatoirement 1.

En conclusion, l'entrée J met la bascule dans l'état travail (Q = 1). Si la bascule est déjà dans cet état travail, il n'y a rien de changé (pas de basculement), vu que $\overline{Q}$ = 0, et que, de ce fait, la sortie de la porte NAND n° 1 est à l'état 1.

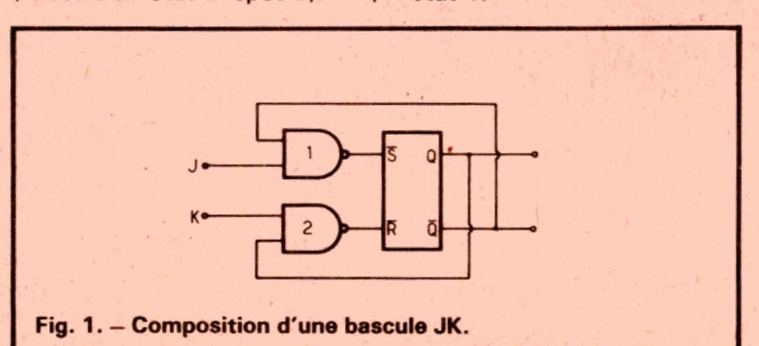


Fig. 1. – Composition d'une bascule JK.

L'entrée K remet la bascule à zéro (Q = 0). Là aussi, si la bascule est déjà à l'état repos, rien ne se passe, elle restera à l'état zéro.

Sans revenir en détail sur son établissement, nous donnons figure 2 la table de vérité de la bascule JK. Le lecteur pourra la contrôler expérimentalement.

Q_n	J	K	Q_{n+1}
0	0	X	0
0	1	X	1
1	X	1	0
1	X	0	1

Fig. 2. – Table de vérité de la bascule JK.

Rappelons la signification de X : Les états logiques 1 ou 0 peuvent être appliqués sur l'entrée en question, il n'en résulte aucune répercussion en sortie.

En résumé, avec la bascule JK, l'entrée J est la commande de l'état travail, et l'entrée K la commande de l'état repos.

Tout comme pour la bascule RS, on peut adjoindre à la JK une entrée de validation H, appelée aussi CK (fig. 3). Son but est de protéger l'in-

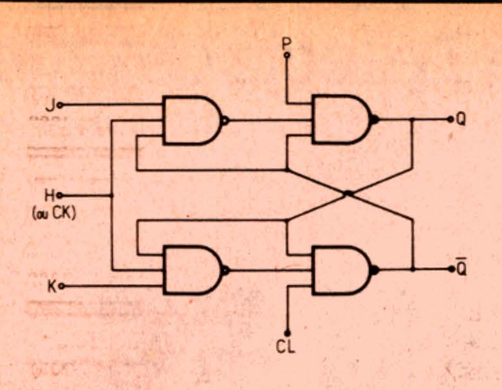


Fig. 3. – Bascule JK avec circuit de validation.

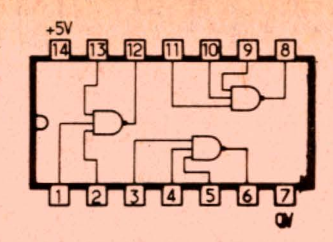


Fig. 4. – Brochage d'un circuit SN 7410 N (3 NAND à 3 entrées).

formation logique stockée dans la bascule. Pour pouvoir changer l'état de la bascule, il est nécessaire d'effectuer simultanément deux opérations : Faire passer l'entrée H à l'état haut, et agir sur l'une des entrées suivant ce que l'on désire.

Puisque des NAND à trois entrées sont nécessaires dans ce montage, il faut alors changer de circuit intégré et utiliser par exemple le type SN7410.

De même, la bascule proprement dite peut comporter deux entrées, l'une P (ou Preset) mettant la bascule en position travail, si on lui applique un zéro logique, et cela indépendamment des autres commandes. Une autre entrée CL (ou Clear) remet la bascule à zéro. Ces deux entrées permettent de mettre la bascule dans un état préliminaire bien déterminé avant son utilisation.

La bascule maître-esclave

Théoriquement la bascule JK, telle que nous venons d'en parler, semble parfaite pour mettre sans problème une information binaire en mémoire.

Cependant, la bascule JK représentée sur les figures 1 et 3 possède un gros défaut, dont la cause est la rapidité avec laquelle se fait le basculement.

Considérons le cas ou K = 1, J = 1 et Q = 0 (ligne n° 2 de la table de vérité). Lorsque H = 1, la sortie Q passe de 0 à 1. Mais, aussi longtemps que K = 1 et J = 1, Q va repasser à zéro (ligne n° 4 de la table de vérité), puis au niveau 1, ... il y a oscillation de la bascule, qui prend alternativement les niveaux 0 et 1. Ceci amène à la technique « maître-esclave ».

Nous avions déjà « l'esclave » dans une bascule avec entrée H (le montage est soumis au niveau de cette entrée H). En employant deux bascules RSH, l'une à la suite de l'autre, et en ajoutant un inverseur, on réalise une bascule RS maître-esclave (fig. 5) que l'on pourra facilement transformer en bascule JK maître-esclave.

Voyons donc comment fonctionne ce circuit. Tout d'abord, il est indispensable, pour que ce circuit fonctionne correctement, que l'inverseur (NAND n° 9) ait un seuil de fonctionnement plus bas que celui des deux bascules RSH.

Considérons le signal appliqué en « H » (fig. 6). C'est une impulsion positive appliquée à l'entrée H_1 de la première bascule RSH. Ce signal peut être obtenu manuellement en reliant un fil provenant du + 5 V au point H_1. Ou bien, en plaçant les extrémités d'un potentiomètre de quelques milliers d'ohms aux bornes de la source de 5 V et en reliant le curseur au point H_1.

Ce signal part donc de zéro (t_0). **Au temps t_1** la sortie de l'inverseur passe de 1 à 0, la deuxième bascule RSH est déconnectée du circuit précédent. **Au temps t_2,** la première bascule est connectée et les informations binaires présentes sur les entrées S et R agissent sur la première bascule. **Au temps t_3** cette bascule se déconnecte, l'information qu'elle vient d'emmagasiner est protégée. **Au temps t_4,** cette information va passer dans la deuxième bascule puisque le niveau du signal H est assez bas pour qu'à la sortie de l'inverseur, la tension positive permette l'ouverture des portes NAND 3 et 4.

Il y a ainsi quatre étapes dans le cheminement de l'information binaire devant être stockée dans la mémoire « esclave ». Ces étapes sont montrées synoptiquement sur la figure 7. Les deux interrupteurs représentent en fait les circuits de validation du maître et de l'esclave.

Un peu de pratique

Nous pouvons maintenant mettre en évidence ce que nous venons de dire en expé-

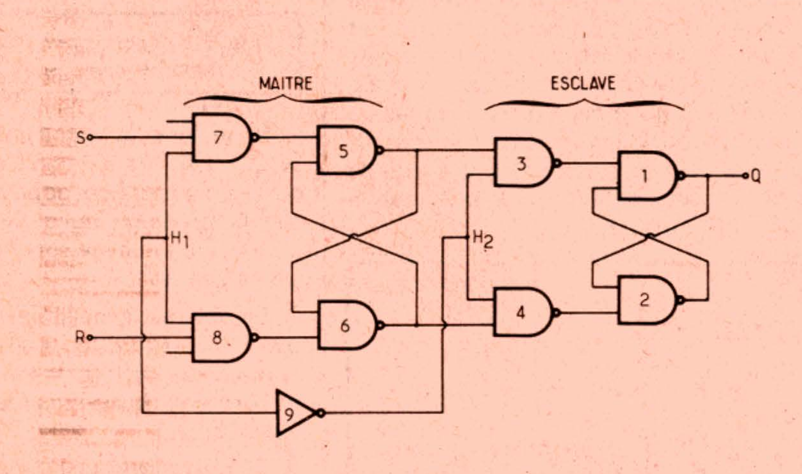


Fig. 5. – Schéma de base d'une bascule maître-esclave.

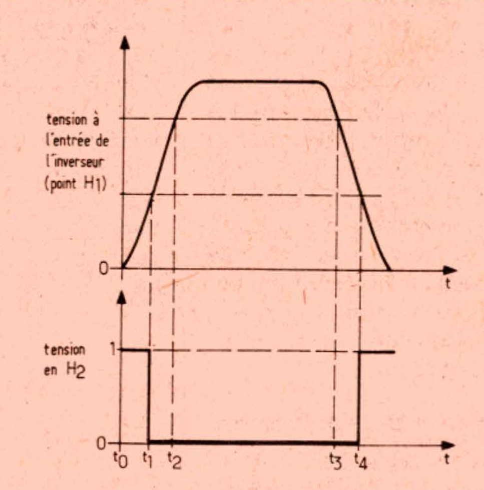


Fig. 6. – Forme du signal à l'entrée et à la sortie de l'inverseur.

rimentant à l'aide de quelques circuits intégrés TTL montés sur votre plaque de connexion.

Le matériel nécessaire se réduit à trois circuits intégrés, deux du type SN7400N et un SN7420N, quatre diodes électro-luminescentes vertes, CQY 72 ou similaire, deux résistances de 220 Ω 1/4 W, et une alimentation de + 5 V, ou à la rigueur une pile neuve de 4,5 V.

Visualisation des états logiques

L'intérêt de choisir une diode LED verte, par rapport à une autre de couleur rouge, est que sa tension de polarisation est de 2,7 V, au lieu de 1,6 V pour une rouge. Une diode verte peut être connectée directement à la sortie « totem pole » d'une des portes du 7400 sans qu'il y ait besoin de mettre en série une résistance chutrice.

La répartition des tensions aux bornes des éléments du totem pole du 7400 est donnée sur la figure 8. Sachant que les chutes de tension aux bornes de la diode D et du transistor T_1 sont respectivement 0,7 et 0,3 V quand la sortie est à l'état haut, la tension aux bornes de la 130 Ω sera de 5 V – 3,7 V soit 1,3 V, d'où l'apparition d'un courant de :

$$\frac{1,3}{130} = 10 \text{ mA}$$

ce qui est largement supportable par le transistor interne T_1.

Pour visualiser le niveau à l'entrée, une résistance devra être mise en série avec la LED verte, pour chuter les 2,3 V en excès. La diode s'allumant si sa tension collecteur est de + 2,7 V, pour un courant de 10 à 20 mA, une valeur de 220 Ω pour la résistance sera correcte (fig. 9).

Méthode de travail

Notre premier schéma pratique est celui d'une bascule RS maître-esclave représentée figure 10. Si on est débutant en électronique, il est préférable de câbler d'abord la dernière bascule et de contrôler son fonctionnement, en laissant de côté le reste du montage. Le câblage se fait l'alimentation coupée, mais il ne faut pas oublier de câbler celle-ci, son câblage n'étant pas montré sur le schéma (broche 14 au + 5 V, broche 7 au 0 V).

La première bascule (NAND 1 et 2) étant câblée et alimentée, on applique alternativement le niveau zéro sur ses entrées (broches 4 et 10), tout en constatant l'allumage et l'extinction des LED à la sortie.

Le circuit de validation sera ensuite câblé (NAND 3 et 4), puis expérimenté en commandant les nouvelles entrées (broches 13 et 1). Si la broche 13 est à + 5 V, et la broche 1 à la masse, la sortie Q est au niveau 1.

Ensuite la bascule « maître » sera câblée en ajoutant un autre circuit 7400 (NAND 5 et 6). Toujours après son contrôle, on branche le circuit de validation (NAND 7 et 8), H_1 étant relié au + 5 V.

Le maître et l'esclave sont ensuite reliés, et l'ensemble sera contrôlé, H_1 et H_2 étant au niveau 1.

Finalement l'inverseur (NAND 9 monté en inverseur) sera expérimenté, et il est alors possible de contrôler la table de vérité de cette bascule R.S.

On peut ensuite facilement transformer celle-ci en JK en ajoutant deux connexions, l'une reliant la broche 1 du NAND 7 à la sortie $\overline{Q}$, l'autre entre la broche 5 du NAND 8 à la sortie Q (trait en pointillé), la table de vérité est ensuite vérifiée (fig. 2).

Le schéma de la bascule JK simple (fig. 1) peut aussi être expérimenté lorsqu'il y a oscillations, les deux LED de sortie s'allument.

La bascule T

Ce type de bascule est à commande unique. Nécessairement maître-esclave pour son bon fonctionnement, cette bascule est réalisable très facilement avec une bascule JK. Il suffit de laisser « en l'air » les entrées J et K et de commander la bascule par l'intermédiaire de l'entrée H, dénommée de ce fait entrée « T ».

En technique TTL, lorsque les entrées sont « en l'air », elles sont plutôt, à cause de la technologie, reliées à une tension positive proche du + 5 V. Mieux vaut pour transformer une bascule JK en bascule T, connecter franchement les entrées J et K au + 5 V.

Revenons à la bascule T qui change d'état lorsqu'on applique un 1 sur son entrée, quel que soit son état antérieur, et qui conserve cet état indéfiniment... jusqu'à l'appa-

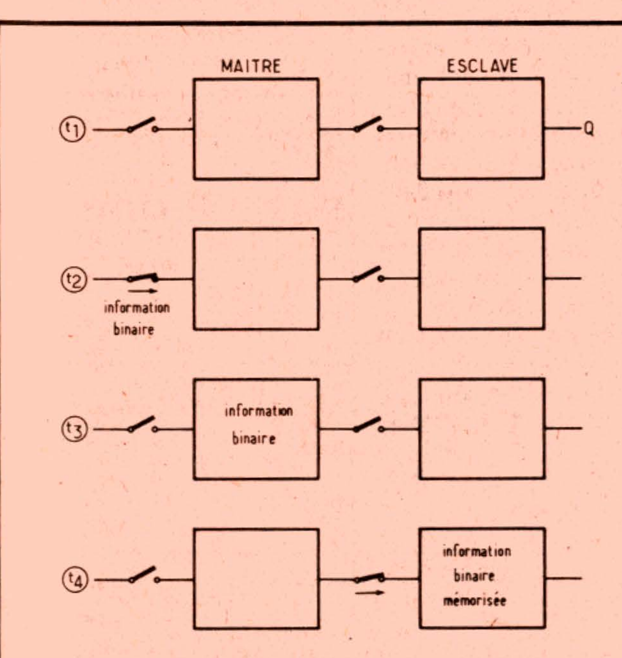


Fig. 7. – Etapes du cheminement de l'information binaire dans la bascule maître-esclave.

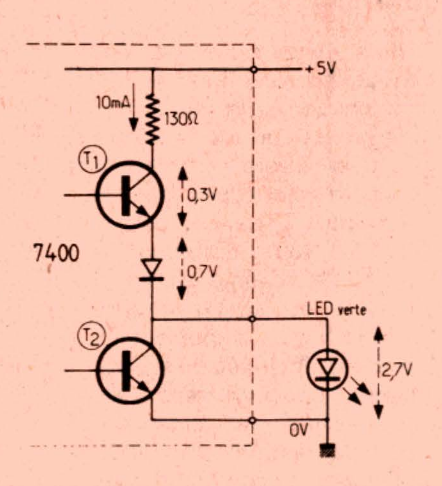


Fig. 8. – Branchement direct d'une LED verte sur un totem-pole.

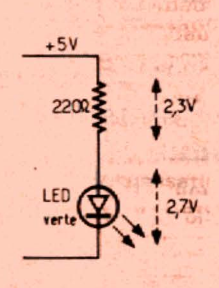


Fig. 9. – Visualisation du + 5 V à l'aide d'une LED verte. Une résistance chutrice est indispensable.

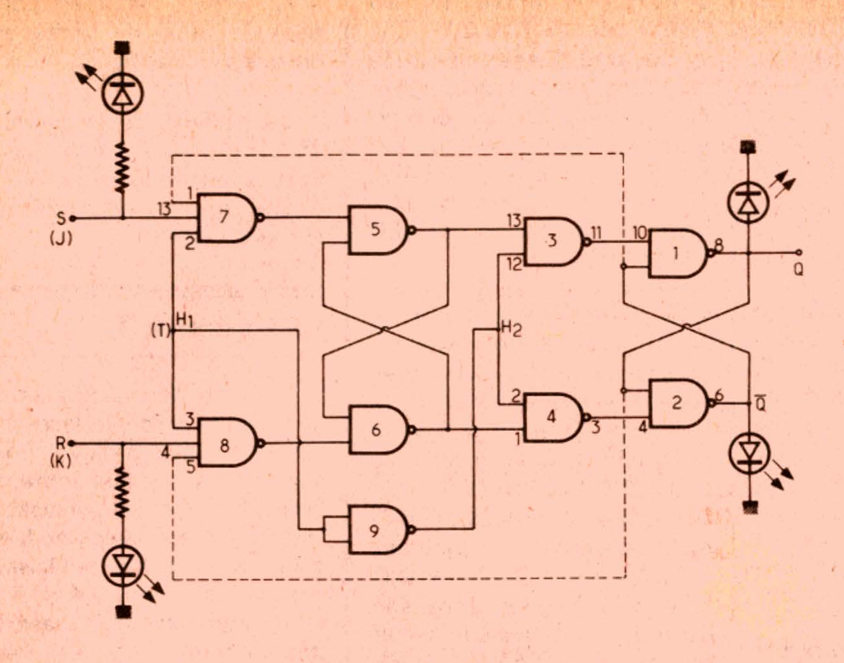


Fig. 10. – Schéma exprimental de la bascule maître-esclave.

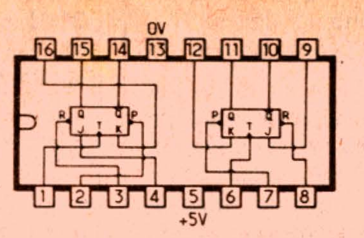


Fig. 12. – Brochage d'un circuit SN 7476 N (2 bascules JK maître-esclave).

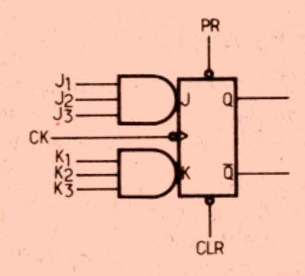


Fig. 13. – Représentation d'une bascule JK à entrées multiples.

rition du signal suivant. Ceci est résumé dans la table de vérité de la figure 11.

Q_n	$T_{Q_{n+1}}$	Q_{n+1}
0 0	0 1	0 1
1 1	0 1	1 0

Fig. 11. – Table de vérité de la bascule T.

Branchement possible de J et de K

Nous venons de voir que si J et K sont au niveau 1, la bascule se transforme en bascule T.

Si les entrées J et K sont toutes les deux au niveau 0, la bascule reste bloquée.

En reliant J et K, et en utilisant le point commun ainsi obtenu pour la commande, la bascule devient équivalente au type T. Seul le point de commande change.

En branchant un inverseur logique entre J et K, le circuit se comporte en bascule D.

Bascule JK intégrée

La réalisation de bascules à l'aide de portes logiques a pour but de faire comprendre le mécanisme de fonctionnement de ces circuits.

Il est évident que si on désire utiliser une bascule JK dans un circuit, on aura intérêt à utiliser un modèle intégré. Il en existe en effet de très nombreux types dans le catalogue TTL, en boîtier TO116. Nous donnons figure 12 le schéma de branchement du circuit intégré SN7476N qui comporte deux bascules JK maître-esclave. Chaque bascule peut être commandée par cinq entrées : les entrées J, K, T et également les commandes de remise à 0 et de « preset ». Remarquons que l'alimentation du circuit (+ 5 V) se fait entre les broches 5 et 13.

Afin d'augmenter les possibilités d'emploi de la bascule, certaines possèdent plusieurs entrées J et plusieurs entrées K, comme le type SN74110N dont nous vous donnons la représentation officielle (fig. 13).

Le petit cercle indique que la commande se fait en passant de l'état haut (1) à l'état bas (0).

En ce qui concerne les entrées PR et CLR, mise de la bascule dans l'état 1 et remise à 0, celles-ci sont utilisées d'une façon momentanée pour mettre la bascule en position « travail » ou en position « repos ». Ces deux points, reliés en permanence au + 5 V, n'ont aucun effet sur le fonctionnement normal de la bascule. Aussi longtemps que ces entrées sont reliées au 0 V, les entrées J, K et T n'ont aucun effet sur la bascule (effet de « verrouillage »).

J.-B.P.

A SAISIR

OFFRE PROLONGEE JUSQU'AU 15 AVRIL DANS LA LIMITE DU STOCK DISPONIBLE

CONVECTEURS ELECTRIQUES

Panneau plinthe	500 W	140 F
Panneau plinthe	750 W	180 F
Infrarouge	1 000 W	150 F

*

RADIATEURS A HUILE

SOGAL	1 500 W	260 F
GLEN	1 500 W	260 F
DEVILLE	1 500 W	290 F
CONCORDE	1 500 W	290 F
GLEN	2 000 W	290 F
DEVILLE	2 000 W	310 F
SOGAL	2 500 W	390 F

RECHAUD 3 feux tous gaz .... 190 F

CALCULATRICES LCD 22 000 h ...... 70 F
CALCULATRICES Réveil .... 100 F

Montres QUARTZ H.D. .... 69 F
Montres QUARTZ Chrono .... 99 F
Montres Alarme H.D. .... 139 F

STYLO MONTRE QUARTZ .... 100 F

RADIO CASSETTES

MONO : 2 gammes GO-FM .... 270 F
3 gammes PO-GO-FM .... 350 F
4 gammes PO-GO-OC-FM ... 390 F
STEREO : 4 gammes PO-GO-OC-FM . 750 F
4 gammes HITACHI .... 950 F

*

RADIO REVEIL chiffres verts 60 FM .... 180 F

*

MAGNETOPHONE A CASSETTES

— Standard .... 159 F
— Mini UNICEF .... 199 F
— Mini KAISUI .... 249 F

POUR SALLES DE BAINS

INFRAROUGE 1 000 W .... 150 F
Soufflant thermostat .... 350 F

ACCESSOIRES DIVERS

CONTACTEUR AUTOMATIQUE jour-nuit pour chauffe-eau, accumulation, etc.
32 ampères .... 260 F
— Thermostat bilame 16 A .... 30 F
— Thermostat bulbe 16 A .... 40 F
— Thermostat Ambiance mural 10 A .... 70 F
— Thermostat Ambiance mural 15 A .... 120 F
Turbines Tangentielles .... 130,160 F

ARRIVAGE

NOUVEAUX CONVECTEURS MURAUX

Sortie AIR CHAUD, façade avec thermostat à bulbe

AIRELEC
750 W .... 230 F
1 000 W .... 290 F
1 750 W .... 335 F

ROCHLING. Matériel extra
Importation allemande
Résistance blindée ailettes
1 000 W .... 345 F
1 500 W .... 365 F
2 000 W .... 385 F

IMPORTANT : A LIRE ATTENTIVEMENT :
Les prix ci-dessus sont valables dans la limite du sotck disponible et jusqu'au 15 AVRIL 1981, dernier délai. Ils ne pourront être accordés que si vous vous recommandez du HAUT-PARLEUR. Ces prix étant réservés EXCLUSIVEMENT aux lecteurs du HAUT-PARLEUR.

CHAUFFAGE ELECTRIQUE

ACCUMULATION

SERIE DYNAMIQUE TOTAL

La chaleur accumulée la nuit à TARIF réduit est restituée GRATUITEMENT tout au long de la journée.

CALDER - CID - AIRELEC
ASTORIA - DIMPLEX - DAMELEC
PRIX DE GROS

REMISE 20 % sur PRIX DE BASE ET REMISE 10 % supplémentaire par 2 ACCUMULATEURS.

Documentation sur demande

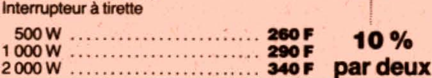
Livraison à domicile dans toute la FRANCE.
Nous consulter !

EN STOCK : Tous les accessoires d'installation
— THERMOSTAT D'AMBIANCE
— CONTACTEURS AUTOMATIQUES JOUR-NUIT

NOUVEL ARRIVAGE

CONVECTEURS SUR PIEDS 2 000 W
Production **AIRELEC** 2 allures
Thermostat d'ambiance
NET .... 240 F
Par 2, l'UNITE .... 200 F

■ **CHAUFFAGE SOUFFLANT**
Spécial salle de bains
Turbine tangentielle
Résistances aiguille
Puissance 2 000 watts
Interrupteur à tirette



500 W .... 260 F
1 000 W .... 290 F
2 000 W .... 340 F
10 % par deux

300 à 800 CONVECTEURS en STOCK PERMANENT

CONVECTEURS MURAUX NORMES N.F.
AIRELEC EXTRA-PLATS
Résistance blindée à ailettes. Thermostat bulbe très fiable. Interrupteur M/A

500 W	289 F	1 500 W	385 F
750 W	329 F	2 000 W	450 F
1 000 W	339 F	2 500 W	535 F

DAMELEC, NOUVEAU MODELE
Normes NF - INT + thermostat
1 500 W .... 363 F
2 000 W .... 385 F

CONVECTEURS SPECIAUX
Salle de bains, double isolement
AIRELEC 500 W .... 365 F
RHONELEC 1 000 W .... 385 F

A SAISIR

■ **RADIATEURS ELECTRIQUES soufflants**
2 ALLURES 1 000 W et 2 000 W
1 allure ventilation été
Thermostat d'ambiance
Port 25 F
Prix : **180 F**
par 2 : l'unité .... 160 F
par 4 : l'unité .... 140 F

CHAUFFE-EAU ELECTRIQUE

GRANDE MARQUE FRANÇAISE
GARANTIE CUVE 10 ANS

Vertical 75 litres	934 F	150 litres	1 216 F
100 litres	1 084 F	200 litres	1 428 F

existe egalement en série horizontale de 75 à 300 litres.
Modèles sur socle de 150 à 500 litres
Nous ne distribuons plus de marques d'importation pour des raisons de difficultés d'approvisionnement et du durée de garantie trop limitée à notre avis.
Port dû

SENSATIONNEL

HOTTES DE CUISINE
2 vitesses
ECLAIRAGE
Garantie 1 an



500 W	289 F	1 500 W	385 F
750 W	329 F	2 000 W	450 F
1 000 W	339 F	2 500 W	535 F

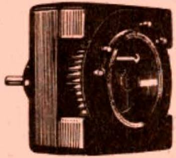
Fonctionne avec évacuation extérieure ou recyclage intérieur (sans cheminée) avec filtre carbone (en option).
Prix à saisir .... 380 F **par 2, l'unité** .... 330 F
PORT DU

MODELE LUXE INOX .... 430 F
GRANDE MARQUE avec visière, verre fumée
3 vitesses .... 490 F

AUTO-RADIO STEREO CASSETTES

PO-GO-FM Stéréo - K7 stéréo - 2 × 6 W
EXCEPTIONNEL .... **600 F**

PROGRAMMATEUR



THEBEN-TIMER - 220 volts
tous usages jusque 3 500 watts
— l'unité .... 110 F
- par 3 unités .... 100 F
MODELE HEBDOMADAIRE : 155 F
NOUVEAU : PROGRAMMATEUR avec horloge
— 96 cliquets réglage par 1/4 heure
— MARCHE MANUELLE FORCEE
— PRISE ORIENTABLE
PRIX DE LANCEMENT .... 130 F
par 3 l'unité .... 120 F
Port : 15 F

LECTEUR CASSETTE STEREO - Marcher en musique
Modèle mini, très performant
A SAISIR .... **650 F** Port 20 F

NOUVEAU : HOTTE ASPIRANTE
bloc extraction pour incorporer dans hottes décoratives ou autres. TRES BEL ARTICLE .... 490 F

CONDITIONS GENERALES

Nos prix s'entendent T.T.C. PHOTOS ET DESSINS NON CONTRACTUELS
Règlement : comptant à la commande. CREDIT GRATUIT sur 3 mois (40 % à la commande)
CREDIT jusque 36 mois possible. Nous consulter..
EXPEDITION dans toute la France.
PORT : montant indiqué dans chaque RUBRIQUE, si non indiqué, PORT DÛ.

Ces prix dans la limite du stock disponible
DOCUMENTATION SUR DEMANDE Précisez l'article vous intéressant

FILTROCAL S.A.R.L.

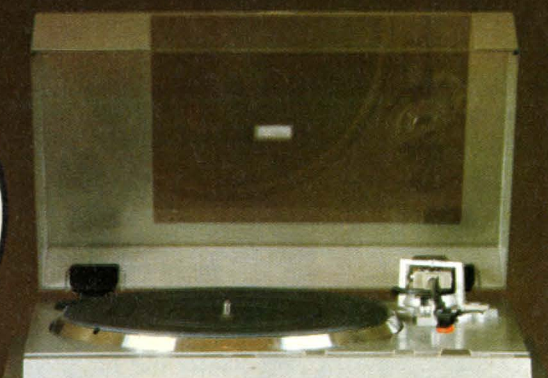
194, rue Lafayette, 75010 Paris
16 (1) 607.32.05 201.65.64
Métro : Louis-Blanc, Gare du Nord, Gare de l'Est



CAMERADIS

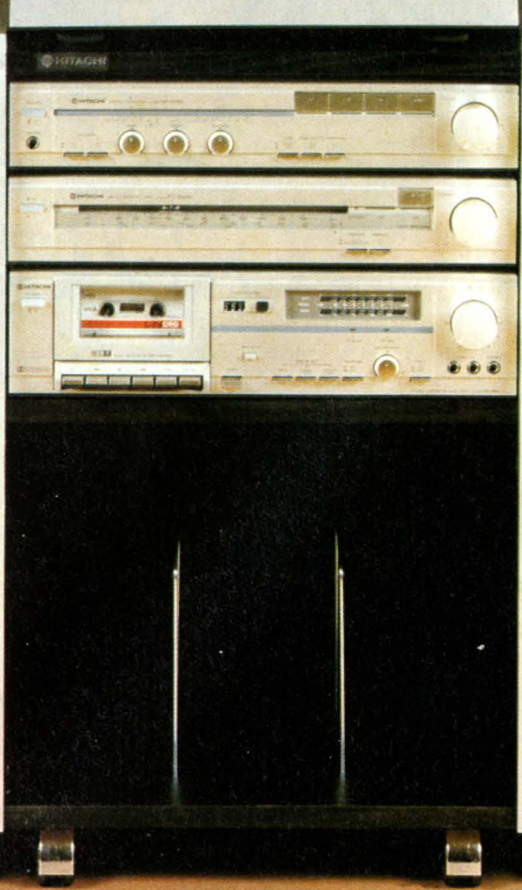
vous propose un prix exceptionnel sur cet ensemble à l'occasion du Festival du Son

EN CADEAU...
5 cassettes











HT-41 S : table de lecture semi-automatique à entraînement direct
HA-3700 : amplificateur stéréo intégré

FT-3400 : tuner stéréo GO/PO/FM
D-35 S : magnétocassette stéréo compatible avec les bandes métalliques

HS-41 : système d'enceintes à 3 voies à suspension acoustique
SP-2700 : meuble hifi ligne basse

GAMME 81

HITACHI : HIFI - TELEVISION - VIDEO
Toute la gamme 81 est en vente chez :

DICHI-FRANCE
45, rue du Bac
75007 Paris

CAMERADIS
27, rue du Rocher
75008 Paris

MICROVOITURE TELEGUIDEE

DOSSIER DU MOIS

AU 1/43e



LE 1/43e, c'est l'échelle des mini-voitures du genre Dinky Toys. Les voitures sont toutes petites, mais nous avons tout de même voulu en radioguider une. Les constructeurs japonais proposent des voitures au 1/8e et sont aussi descendus au 1/20e. Nous avons voulu faire encore mieux et vous proposons ici le fruit de nos élucubrations. Nous n'avons pas pris un Autobus, ni une Mini Cooper mais une Range Rover, voiture qui, à cette échelle mesure environ 10 cm de long.

Il ne faut pas oublier, en considérant l'échelle, que la réduction de longueur entraîne une réduction de volume et qu'une voiture au 1/43e offre un volume 8 fois plus faible qu'une voiture au 1/20e et environ 125 fois plus faible qu'une voiture au 1/8e. Il nous a donc fallu penser miniaturisation, pour la propulsion comme pour les commandes. Nous aurions pu faire une voiture monocanal, c'est commun et connu. Celle que nous vous proposons dispose d'une direction proportionnelle, d'une propulsion avec marche avant et arrière proportionnelle, elle a aussi des feux clignotants et, si on le désire, des phares de recul. Bref, il ne manque que le klaxon, les essuie-glaces et l'autoradio.

La base de cette voiture est un modèle en matière plastique de Heller, ce qui permet de disposer d'une voiture réaliste, légère, facilement modifiable et spacieuse. Pour les roues, on fait appel à des roues de voiture de circuit 24 dont les pneus offrent une adhérence supérieure à celle des roues d'origine qui sont simplement en PVC. Nous verrons un peu plus loin les détails d'une fabrication qui demande tout de même une certaine patience...

La radiocommande proportionnelle

Le principe de radiocommande utilisé ici est le proportionnel à impulsions modulées en position. L'émetteur envoie trois impulsions successives. Ces trois impulsions se suivent de près et sont séparées par un « blanc ». La première impulsion, celle qui suit le « blanc » est une impulsion dite de synchronisation, la première information, qui est ici la commande de direction est fournie par la distance qui sépare la première impulsion de la suivante, la commande du moteur sera assurée par le réglage de la distance qui sépare les deux dernières impulsions.

La figure 1 nous donne le diagramme des opérations qui se passent dans la chaîne de commande à distance. Les deux premières

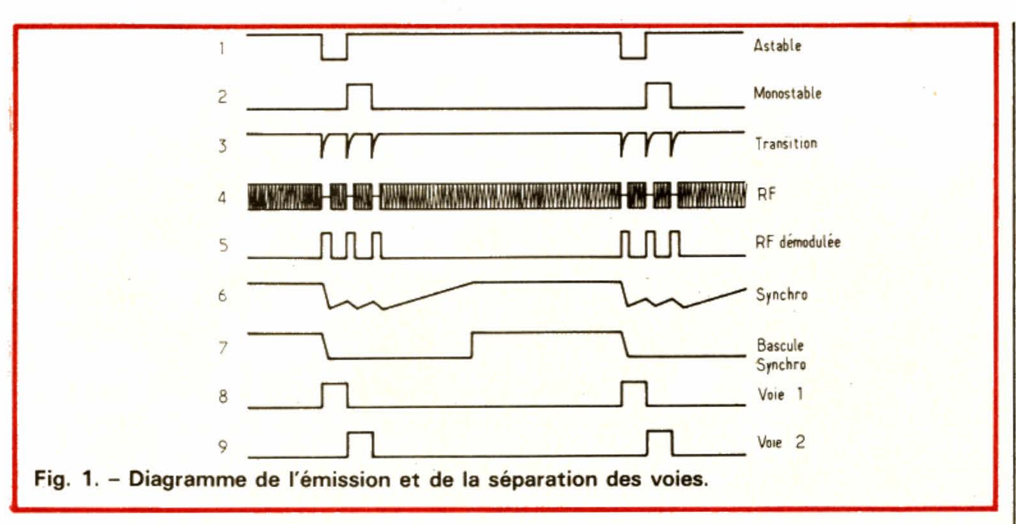


Fig. 1. – Diagramme de l'émission et de la séparation des voies.

lignes du haut correspondent à l'émetteur, deux bases de temps délivrent des impulsions. Nous avons représenté ici, ce qui se passe réellement, sur le plan polarité dans l'émetteur. Les potentiomètres de l'émetteur (volant et accélérateur) modifient la largeur des impulsions. Un circuit va maintenant détecter les transitions (ligne 3) qui seront appliquées à un modulateur. On retrouvera en sortie du modulateur une onde RF découpée, l'onde est présente pendant la quasi-totalité du temps et est coupée pendant un bref instant. La RF démodulée nous donne trois impulsions qui vont être envoyées vers un démodulateur. Un premier circuit utilise le blanc qui sépare les trains pour faire une synchronisation (ligne 7), le décodeur donnera les impulsions qui seront envoyées vers des servo-mécanismes. Ces servos vont faire une comparaison entre une largeur « étalon » et celle de l'impulsion de commande et vont rectifier la position par rapport à celle qui est demandée. Deux servos sont utilisés ici, un pour les roues directrices, l'autre pour la propulsion.

L'émetteur

Le schéma synoptique de l'émetteur est représenté sur la figure 2. Il donne des impulsions de 1,5 ms ± 0,5 ms avec un train toutes les 20 ms. Il s'agit d'un schéma présentant une certaine originalité, notamment en ce qui concerne le circuit détecteur de transition, un circuit rarement utilisé. Un premier circuit fonctionne en multivibrateur astable. Ce circuit va donner, d'une part l'impulsion dont la largeur agira sur la direction, et l'écart entre les trains d'impulsions (ligne 1 de la figure 1). Un circuit de déclenchement doit être inséré entre ce circuit et le monostable pour des raisons de polarité imposées par le circuit intégré utilisé. Le monostable va délivrer le signal correspondant à la commande du moteur. Traditionnellement, les émetteurs de radiocommande disposent d'une commande à position centrale, l'ordre est donné de part et d'autre d'un point neutre. Compte tenu du fait que nous avons ici une automobile, nous avons mis un accélérateur qui est associé à une « boîte de vitesse » permettant de passer de la marche avant à la marche arrière.

Le circuit détecteur de transition est suivi d'un amplificateur qui commandera l'oscillateur à quartz utilisé pour l'émission.

Le quartz est impératif ici, d'abord, il permet de concevoir des ensembles relativement simples, par ailleurs, il assure une grande précision à la fréquence d'émission, quelle que soit, d'ailleurs, la longueur de l'antenne. Cette précision est requise par le récepteur fonctionnant en bande étroite (récepteur superhétérodyne).

Le schéma complet de l'émetteur est représenté sur la figure 3. Les générateurs de temps, astable et monostable sont constitués de demi-TDB556, doubles 555. La première partie du 556 est montée en oscillateur astable. L'espace entre les trains d'impulsions est donné par $R_1 + R_2 + P_1$ et

Fig. 2. – Schéma synoptique de l'émetteur.

Fig. 3. – Schéma de principe de l'émetteur à deux voies.

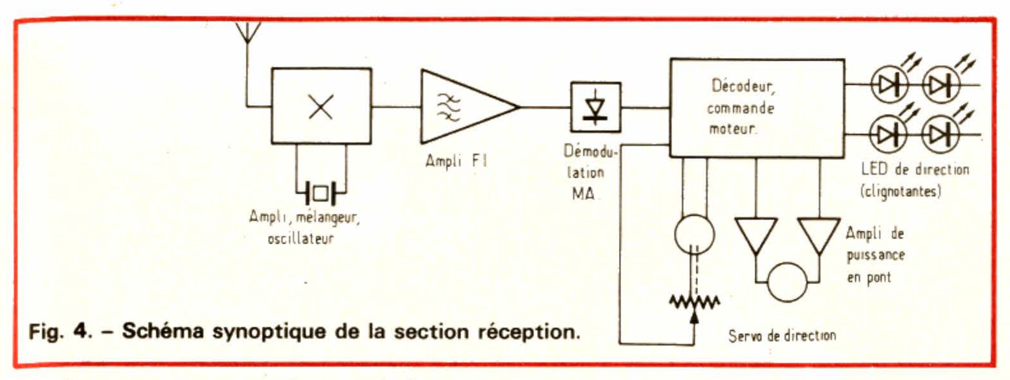


Fig. 4. – Schéma synoptique de la section réception.

par C_1, on constate que lorsque la largeur de l'impulsion de commande varie, on modifie aussi le blanc, cet effet secondaire n'a aucune influence sur le fonctionnement de la transmission. Le condensateur C_{12} assure un découplage d'une entrée intéressante puisqu'elle permet d'ajuster la largeur de l'impulsion par le biais d'une résistance que l'on placera entre ce point et la masse ou le plus de l'alimentation. Ce point pourra être utilisé lors de la mise au point. En effet, aucun réglage important n'a été prévu dans la voiture, les constantes de temps sont déterminées par des condensateurs au tantale dont les tolérances peuvent être relativement large. La sortie du circuit de temporisation est chargée par R_3, C_3 et C_2. Ces condensateurs sont utilisés pour la détection des transitions, lors du basculement d'un côté ou de l'autre, on a une variation assez importante du courant consommé car il faut charger C_2 ou C_3. Le transitor T_1 est un inverseur, il reçoit une impulsion de commande par C_4, cette impulsion de déclenchement correspond au front arrière de la période courte de l'astable. L'entrée 8 demande une transition négative, comme la sortie 5 en donne une positive, il n'y a pas de possibilité de commande directe. La constante de temps du monostable est déterminée par C_5 et $R_6 + P_2$. L'inverseur sert à passer de marche avant en marche arrière. Le curseur du potentiomètre se déplace toujours dans le même sens, comme une queue de détente de pistolet. Dans un cas, on va utiliser une résistance décroissante, dans l'autre cas une résistance croissante. Le point milieu correspondant à l'arrêt pourra être ajusté en agissant sur la borne 11 du circuit intégré.

Le courant est détecté par le transistor T_2 qui est monté aux bornes de la résistance R_8. Lorsque le courant augmente c'est-à-dire lors de la charge de C_6, C_2 et C_3, le transistor conduit. La résistance R_9 limite le courant dans le transistor, R_{13} permet de fixer un seuil, et par conséquent, une largeur d'impulsion. Le transistor T_3 sert d'interrupteur pour la modulation de l'oscillateur à quartz. Il est monté en inverseur.

L'oscillateur utilise un transistor PNP, ce qui explique pourquoi son bobinage est à la masse. Un condensateur assure la liaison avec l'antenne, sa base est polarisée par une seule résistance et l'oscillation est stabilisée par quartz, le condensateur de découplage d'émetteur de T_4 sert de déphaseur pour permettre l'oscillation.

Réception et décodage

La figure 4 donne le schéma synoptique de la chaîne de commande depuis l'antenne. Le signal est reçu sur une antenne, qui, nous le précisons tout de suite ne mesurera qu'une dizaine de centimètres, échelle oblige (nous aurions peut-être dû travailler dans une autre bande de fréquences !). Le signal est amplifié, mélangé dans un circuit intégré qui sert aussi d'oscillateur à quartz. Le signal FI est amplifié par deux étages avant d'être détecté. Le signal démodulé attaque un circuit intégré assez nouveau qui va commander directement le moteur de direction et un amplificateur de puissance monté en pont et permettant l'inversion du sens de marche du moteur de propulsion. Le servomécanisme de direction sera classique, il utilisera, en effet, un potentiomètre d'asservissement solidaire des roues directrices.

Le récepteur superhétérodyne que nous avons mis au point pour cette maquette devait être très petit. Son schéma est donné sur la figure 5. Comme on le voit, il ne comporte qu'un nombre réduit de composants, tout n'étant pas complètement intégré (un circuit intégré en boîtier plastique prend de la place !).

Le signal d'antenne arrive sur un circuit sélectif qui éliminera certaines fréquences indésirables. Sa largeur de bande est relativement large, nous n'avons pas fait appel ici à un circuit à double changement de fréquence. Le premier circuit est accordé, on note qu'il n'y a pas de condensateur de liaison entre l'antenne et l'entrée, ce condensateur est inutile, le réglage de L_1 tient compte de la nature obligatoirement réactive de cette antenne qui est loin d'être accordée.

Le premier circuit actif est un SO42P bien connu, c'est un mélangeur équilibré signé Siemens, circuit que l'on retrouve dans beaucoup de récepteurs de radiocommande. La sortie 2 de ce circuit intégré donne le signal FI, les sorties 10 à 13 correspondent à l'oscillateur local à pilotage par quartz. Une résistance de découplage d'alimentation du premier transfo FI assure une certaine stabilisation et évite les oscillations parasites. La diode D_1 qui est une

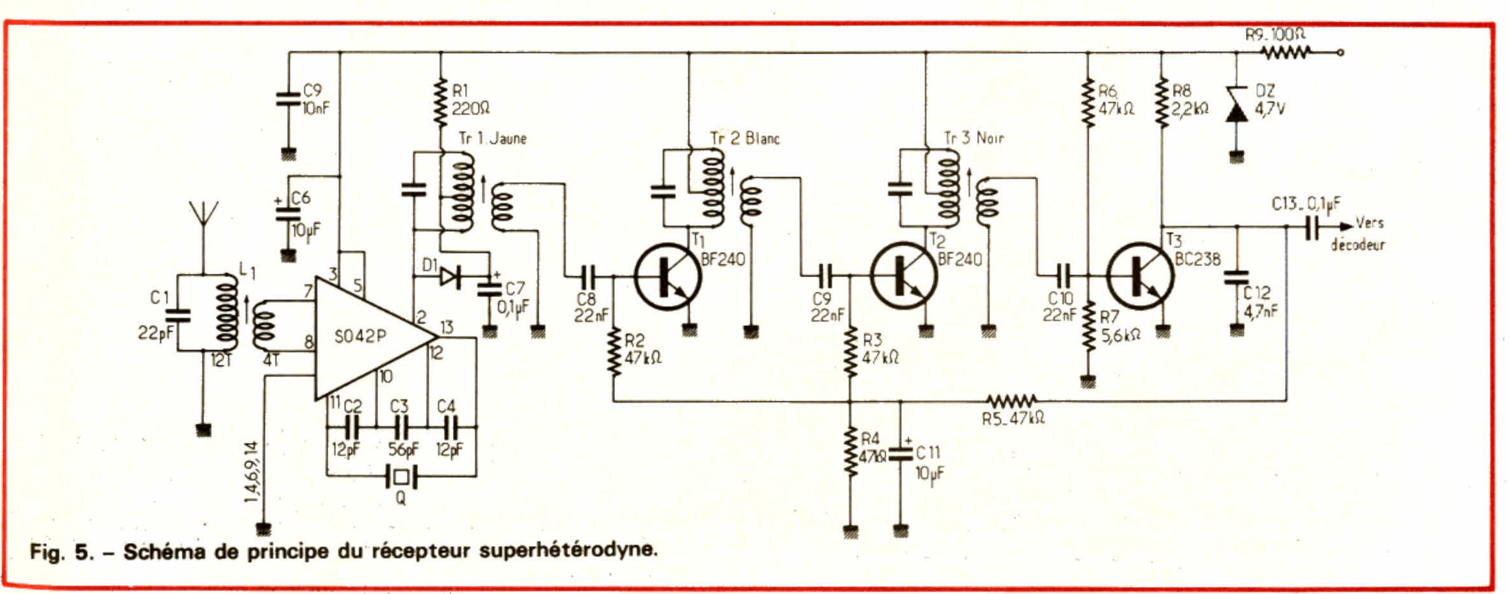


Fig. 5. – Schéma de principe du récepteur superhétérodyne.

diode germanium à pointe sert à écrêter le signal lorsque l'émetteur est très proche de la voiture, ce qui est un cas fréquent. L'amplification FI est assurée par deux transistors T_1 et T_2 montés de la même façon, tous deux sont directement polarisés par le circuit de commande automatique de gain. La liaison avec les sorties des transfos FI est capacitive, le condensateur servant à éliminer la composante continue dans le transfo, une liaison directe empêcherait de polariser les transistors. Le dernier étage est un détecteur, on utilise ici la non symétrie du montage qui est volontairement mal polarisé. Les résistances R_6 et R_7 permettent de polariser ce transistor au cut-off. C_{12} assure un certain filtrage et la résistance R_5 joue le rôle de résistance de filtrage pour la commande automatique de gain. Une diode Zener se charge d'empêcher que la tension d'alimentation grimpe trop haut, notamment lors du début de la décharge des accumulateurs. Comme vous avez pu le constater, ce récepteur est d'une grande simplicité, ce qui a permis sa miniaturisation en vue de le loger dans la voiture.

Le décodage

Pour le décodage, nous avons fait appel à un circuit intégré sorti par Exar, circuit prévu initialement pour les constructeurs japonais de jouets radioguidés.

Ce circuit est un XR2266, c'est un circuit qui reçoit directement le signal de sortie du récepteur et qui commande le moteur de servo de direction. Comme le moteur de propulsion demande une énergie plus importante et que le constructeur n'a pas voulu intégrer de transistors de puissance, il faudra ajouter un circuit amplificateur. Ce circuit doit être en pont pour permettre de bénéficier de toute la tension d'alimentation et éviter un point milieu à la batterie.

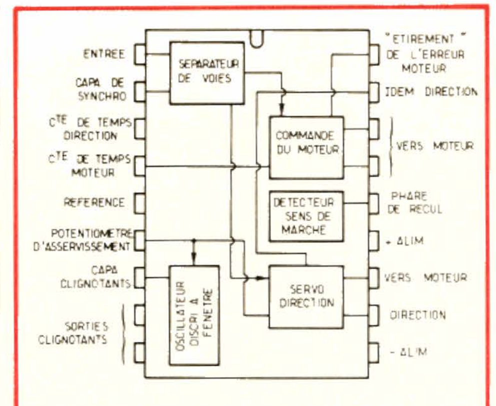


Fig. 6. – Schéma interne du XR 2266.

La figure 6 représente le schéma interne du circuit intégré, nous avons sur l'entrée un circuit séparateur de voies, il utilise un condensateur déterminant la durée de la synchro et répartira les impulsions d'entrée sur les circuits de commande concernés, un pour la direction et un pour le moteur. Le curseur du potentiomètre d'asservissement rejoint le circuit du servo de direction, la tension est traitée par un discriminateur à fenêtre qui verra si les roues sont tournées à gauche ou à droite et qui commandera un oscillateur attaquant les diodes LED ou des ampoules simulant un indicateur de direction. Le circuit de commande du sens de marche est associé à un détecteur commandant un feu de recul.

La figure 6 donne plus de détails et représente le schéma de principe. Le signal arrive sur l'entrée 1 après passage dans un circuit intégrateur éliminant les derniers résidus de RF qui pourraient entraver le fonctionnement.

La constante de temps de synchro est déterminée par R_{22} et C_{22}, cette constante de temps est choisie égale à la moitié de l'écart moyen qui sépare deux trains d'impulsion. N'essayez pas de faire les calculs, d'après des formules classiques. On doit tenir compte des circuits internes et des seuils choisis par le constructeur.

La sortie 3 du circuit intégré est reliée au condensateur de constante de temps du servo de direction, ce condensateur est relié à une résistance servant à effectuer une contre-réaction dynamique, la valeur de la résistance est choisie pour que l'amortissement du servo ne soit pas trop important, la valeur adoptée ici a été déterminée par l'expérience. Le condensateur C_{24} est celui du servo de propulsion.

La sortie 5 correspond à une référence interne, cette référence sert à alimenter le potentiomètre d'asservissement. Le potentiomètre P_1 sert à régler le zéro du servo, il permet aussi un réglage des clignotants. Le condensateur C_{26} modifie la constante de temps de l'oscillateur des clignotants, les 47 μF choisis permettent d'avoir une cadence réaliste. Les deux diodes LED sont celles des clignotants, comme il faut une diode à l'avant et une à l'arrière, il faudra mettre en fait deux diodes en série. La résistance de 100 Ω limite le courant dans les diodes. L'affectation des sorties 8 et 9 aux diodes gauche ou droite est déterminée en fonction de la réalisation, à vous de voir si elles clignotent du bon côté ; sinon, inverser les fils entre 8 et 9.

Les sorties 18 et 17 correspondent à des constantes de temps des servomécanismes, ces valeurs sont déterminées expérimentalement.

Les sorties 15 et 16 commandent l'amplificateur en pont. Le signal de sortie est un signal à rapport cyclique variable, de façon continue.

La sortie 14 est celle du feux de recul, on peut y mettre une diode LED ou une petite ampoule. Nous n'avons rien mis ici, il ne faut pas oublier que toutes ces lumières consomment de l'énergie et que l'on n'en a pas beaucoup !

Les sorties 11 et 12 sont celles du moteur de direction que l'on branche direc-

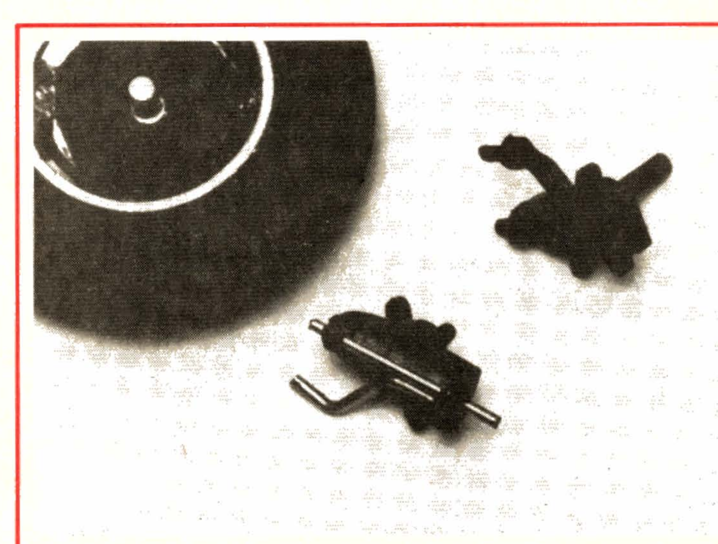


Photo A. – Cette fois on passe au 1/24e la pièce plastique d'origine est renforcée par du métal collé (bien décaper avant).

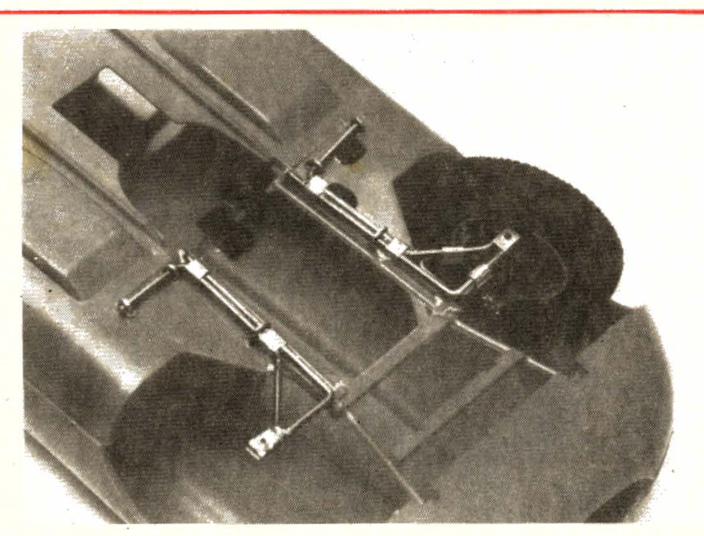


Photo B. – Les pièces d'origine, en matière plastique, sont reproduites en métal.

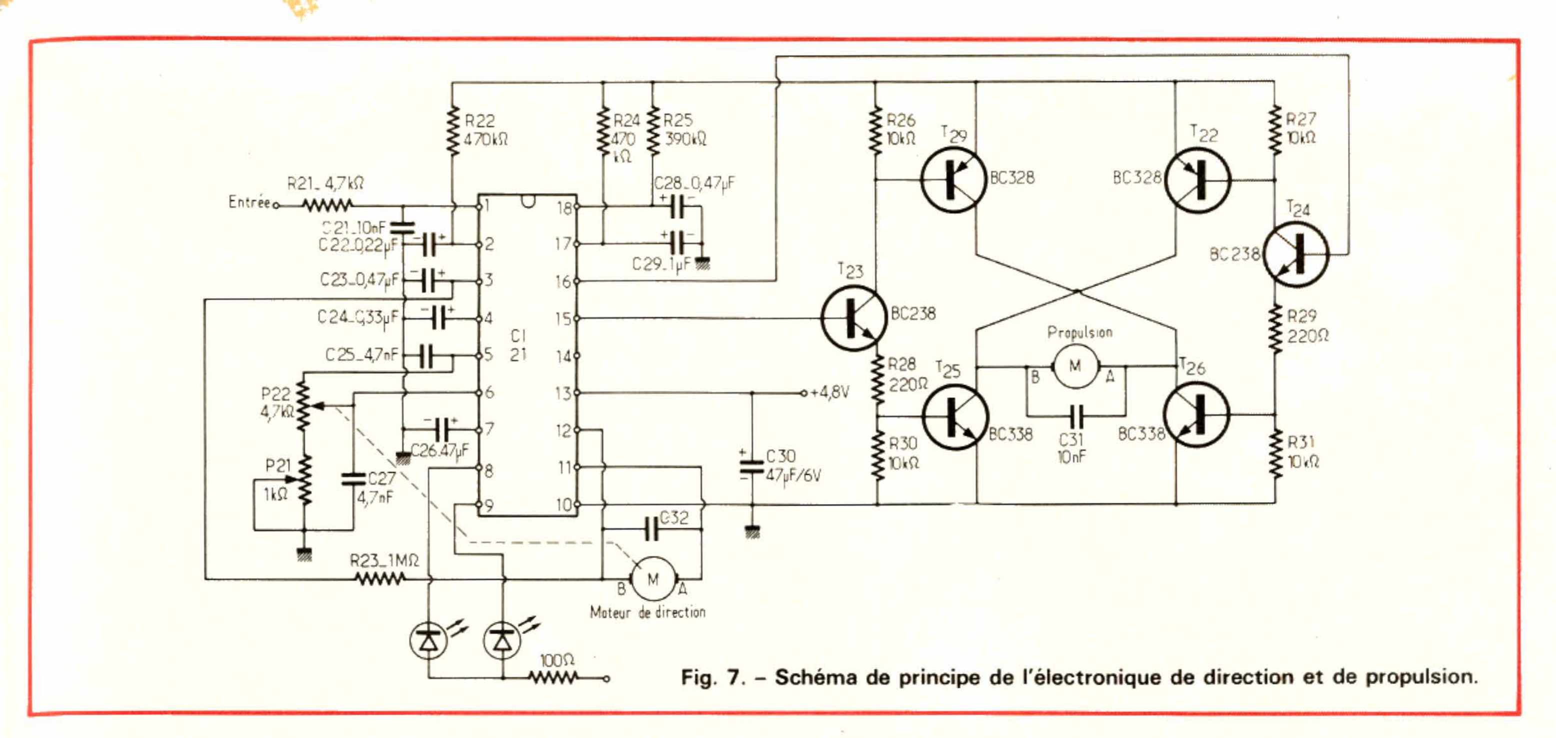


Fig. 7. – Schéma de principe de l'électronique de direction et de propulsion.

tement, pas besoin ici de mettre d'amplificateur. Le condensateur placé aux bornes du moteur sert à l'antiparasiter, le moteur utilisé est excellent et ne fait pas beaucoup de parasites, nous n'avons pas eu en tout cas à en souffrir, le condensateur constitue en tout cas une bonne précaution.

L'amplificateur en pont est d'une structure traditionnelle.

Un ordre positif envoyé sur T_{23} entraîne une augmentation du courant de base de T_{25} et de T_{21}, dans ce cas, le point A vient au potentiel du pôle positif, le point B se met à la masse. Si l'ordre est donné sur T_{24}, c'est B qui se met au plus et A à la masse. Les sorties du circuit intégré sont telles qu'il ne peut y avoir, sauf incident, de conduction simultanée des transistors T_{22}, et T_{25} ou T_{21} / T_{26}.

Là encore, nous avons un condensateur pour l'antiparasitage.

réalisation

Maintenant que vous savez à peu près comment tout marche, vous pouvez passer à la réalisation. Bon courage !

Commençons par l'émetteur. Le circuit imprimé est donné sur la figure 8, il s'agit d'un circuit imprimé que nous affectionnons, il utilise la gravure anglaise. Cette méthode ne nécessite pas obligatoirement d'abrasion mécanique, la gravure chimique peut très bien être employée.

L'implantation des composants est donnée sur la figure 9.

On fera attention à respecter la polarité des condensateurs, des transistors et du circuit intégré. Les deux interrupteurs sont des Secme Djeteco, des interrupteurs de qualité, si vous ne trouvez pas ces commutateurs, il vous faudra peut-être modifier le circuit imprimé en conséquence. Ce sont les interrupteurs qui maintiennent le circuit imprimé en place ! Il faudra bien les souder sur le circuit sans trop chauffer ce dernier. La bobine de l'émetteur sera bobinée sur un mandrin Lipa de 6 mm de diamètre externe. Les valeurs que nous donnons pour les condensateurs ne sont pas toujours disponibles, en particulier, pour C_1 et C_5, ces condensateurs pourront être composés de deux condensateurs en parallèle, par exemple pour 18 nF, un 10 nF en parallèle sur un 8,2 nF.

La valeur des condensateurs peut être réglée pour que les impulsions aient une lar-

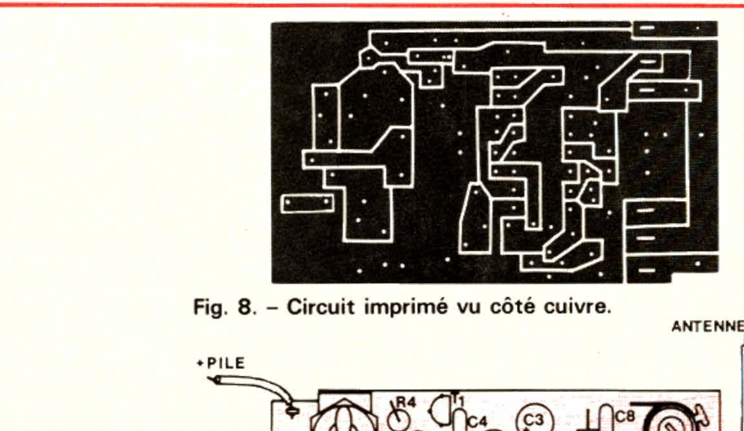


Fig. 8. – Circuit imprimé vu côté cuivre.

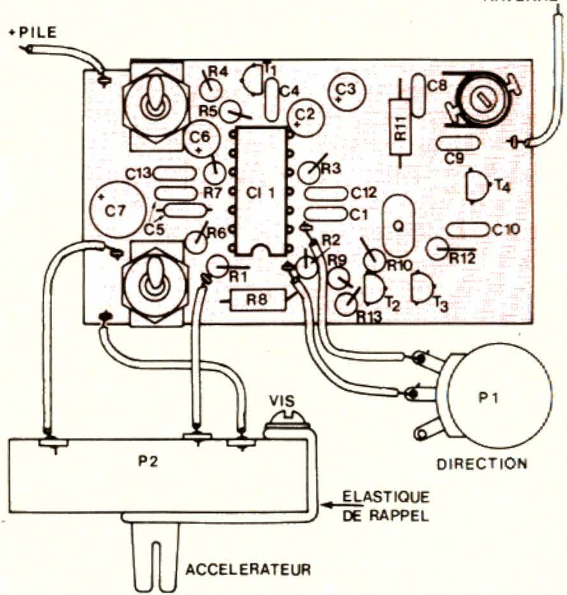


Fig. 9. – Implantation des composants.

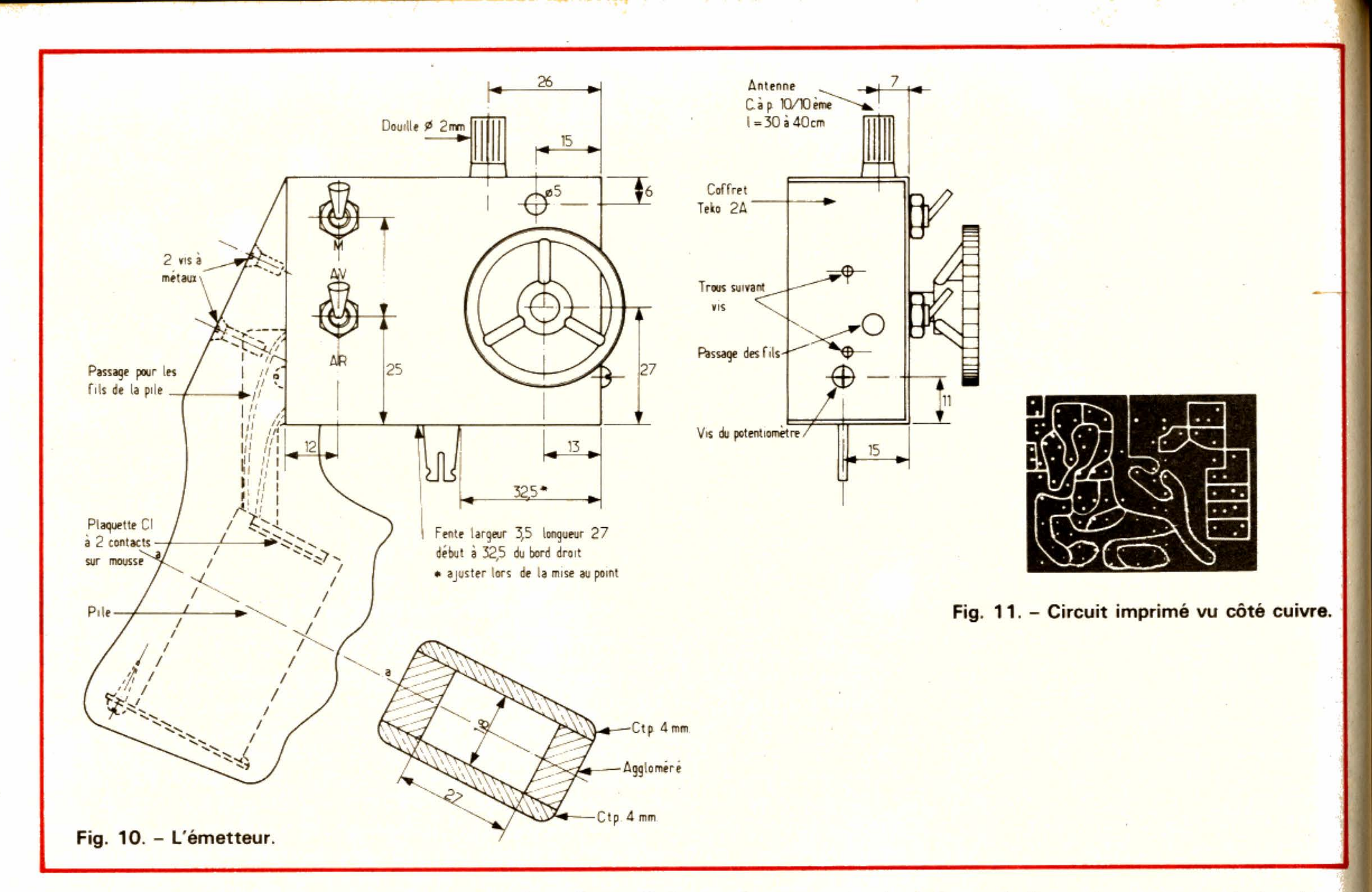


Fig. 11. – Circuit imprimé vu côté cuivre.

Fig. 10. – L'émetteur.

geur voisine de 1,5 ms lorsque le manche est au neutre. Un réglage ultérieur peut avoir lieu lors des mises au point.

Les potentiomètres utilisés sont des modèles de Piher, le potentiomètre d'accélérateur est un rectiligne de 69 mm de longueur, n'importe quelle marque conviendra à condition que la longueur soit respectée. Un modèle plus court peut être choisi, il faudra alors modifier sa fixation dans le coffret Teko de l'émetteur. Le potentiomètre de direction est un modèle de petit diamètre, là encore, on pourra adapter son montage au potentiomètre trouvé, la marque est en effet de peu d'importance. On pourra trouver des potentiomètres de 50 ou de 47 kΩ, vous pouvez prendre n'importe lequel, c'est sans importance.

Le rappel du curseur est assuré par un élastique (c'est tout bête), la seule précaution à respecter est de faire attention à ne pas abîmer ce composant fragile lors du montage, une détérioration initiale réduirait sa durée de vie. Une fois l'émetteur terminé, on pourra vérifier son fonctionnement à l'aide d'un indicateur de champ, ou en approchant de la bobine un circuit accordé, muni d'une diode de détection et relié à un oscilloscope. L'accord doit être fait pour la déviation maximale et aussi pour le minimum de consommation, les deux coïncident en principe.

La figure 10 montre la boîtier de l'émetteur. Il se compose d'une poignée de bois sur laquelle est fixé un coffret. La poignée est constituée d'aggloméré, un morceau d'aggloméré est enfermé en sandwich entre deux joues de contre-plaqué de 3 ou 4 mm, l'épaisseur de l'aggloméré doit permettre de loger sans trop de frottement une pile de 9 V, sinon, ajoutez une cale. La longueur de la cavité est celle de la pile, le logement est fermé par une petite plaquette, nous avons découpé la nôtre dans un verre époxy. Le contact est fait par une petite plaque de verre époxy dans laquelle on aura ménagé un canal isolant déterminant deux zones conductrices, ces zones seront étamées et viendront en contact avec les pôles de la pile. La plaquette est montée sur de la mousse adhésive double face. Nous conseillons de faire ce montage avant de placer la seconde joue sur la poignée. Une fois la poignée terminée, nous avons arrondi les angles et passé une couche de colle époxy qui sert de vernis (très cher) séchant, sous une lampe, très rapidement et devenant transparente.

La poignée est vissée sur le flanc du coffret Teko, on peut utiliser des vis à filetage profond genre vis aggloméré, ces vis sont capables de faire leur place dans la tôle d'aluminium à condition d'avoir percé un avant-trou. N'oubliez pas de pratiquer un passage pour le fil de la pile, passage qui communiquera avec le trou latéral du coffret.

La borne d'antenne est une douille de 2 mm de Secme (encore une solution riche), on peut prendre chez ce constructeur certains modèles simples à isolement plastique. Ici, nous avons une douille à serrage permettant de recevoir éventuellement un fil ou une cosse.

Les trous seront percés en fonction des interrupteurs dont on disposera, pour les Djetéco, ce sont des trous de 6,5 mm. Le trou de 5 mm de diamètre situé au-dessus du volant donne accès au noyau de réglage d'accord de l'oscillateur. Ce trou sera obturé par un bouchon de stylo à bille BIC (en vente dans toutes les bonnes papeteries). Le volant a été récupéré, nous ne vous dirons pas où, il s'agit d'un volant de jouet téléguidé par fil (Joustra), ces télécommandes ont, en général, une vie courte, on peut toujours récupérer les volants, modifier les branches pour en faire cet élégant organe de commande. Il entre à force sur l'axe d'un potentiomètre, si cet axe est trop mince, on l'entourera d'une fine tôle de fer blanc (boîte à conserve).

Les trous de fixation du potentiomètre sont faits en fonction de ce dernier. On notera ici que le potentiomètre est vissé sur la partie à rebords du boîtier, partie formant le dos, tandis que sa fente est sur la partie du boîtier où sont rassemblées les commandes et le circuit, ce n'est pas très pratique pour le montage, il est préférable de le fixer sur la partie principale, quitte à modifier les rebords de la partie arrière. Si

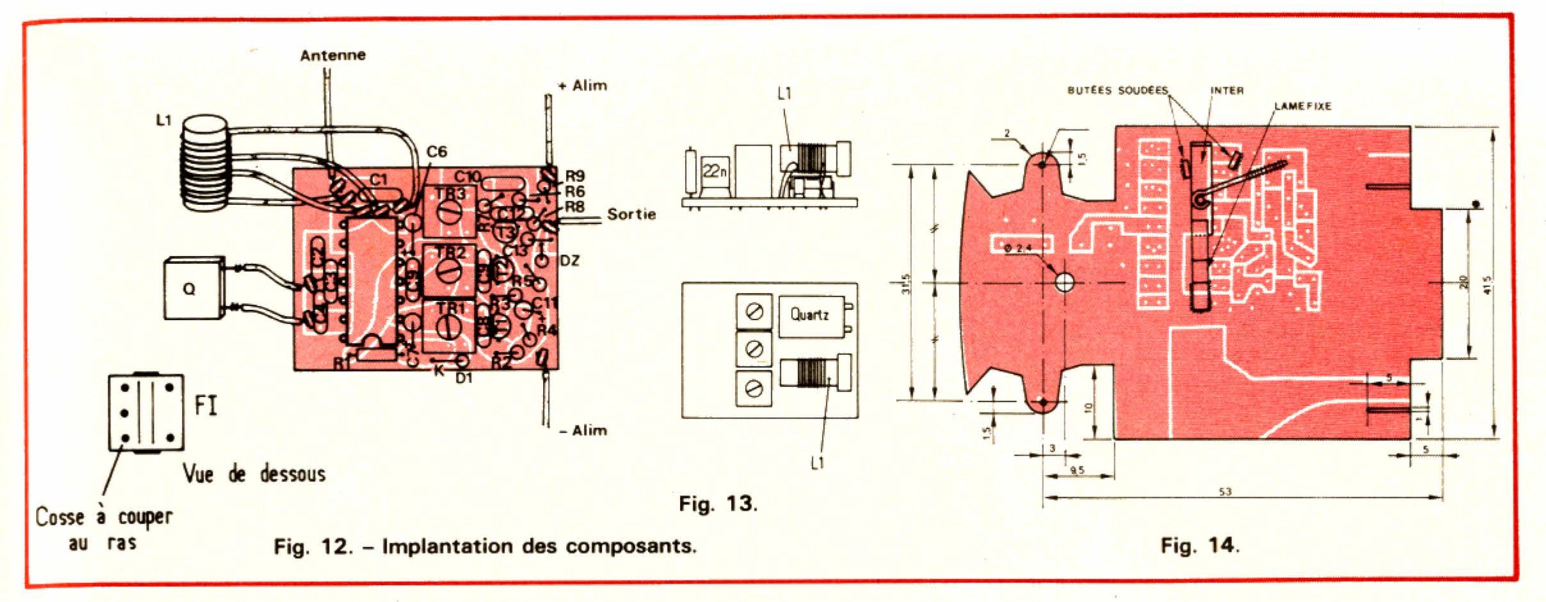


Fig. 12. – Implantation des composants.

Fig. 13.

Fig. 14.

votre potentiomètre est nettement plus petit, vous aurez davantage de chance de le caser.

Le curseur de commande d'accélération peut être doté d'un capuchon qui augmentera son confort, nous n'en avons pas trouvé dans notre arsenal de pièces diverses, dans nos « fonds de tiroir ».

Le récepteur

Le récepteur est câblé sur un circuit imprimé dont le dessin est représenté figure 11. Comme on le voit sur la figure 12, les composants sont relativement serrés. Le circuit imprimé utilise là encore la méthode anglaise, attention à ne pas faire de courts-circuits, une fois le circuit réalisé, on pourra le passer à l'ohmmètre pour vérifier l'isolement de tous ses domaines conducteurs.

Les trous seront percés à 0,6 ou 0,7 mm, ils seront agrandis au besoin. Attention aux pattes des transfos FI, elles demandent une fente assez délicate à réaliser, ces fentes se font au foret (foret court de préférence en pratiquant plusieurs trous les uns à côté des autres). En inclinant le foret, on fait sauter les séparations.

Les résistances utilisées sont des 1/4 de watt de petite taille (piher, par exemple). Ne pas prendre les japonaises, elles sont un peu trop grandes pour cette utilisation. Les condensateurs chimiques sont au tantale, on prendra la tension de service la plus faible possible, l'alimentation se faisant sous 4,8 V, une tension de service de 6 V sera parfaite. Les autres condensateurs sont des céramiques plaquette de RTC, ils sont petits mais aussi fragiles, surtout à chaud. Les transfos FI sont montés après amputation de l'une des cosses, celle représentée en médaillon.

Les transistors seront montés comme nous les avons représentés, T_3 se présente avec un brochage différent de T_1 et T_2, son orientation est correcte ! La résistance R_9 et la diode D_2 sont reliées entre elles au-dessus du circuit et non sur le circuit imprimé. C'est R_8 qui assure la liaison vers la barre d'alimentation positive du circuit. L'anneau de la diode va sur la partie haute de la résistance, l'autre côté est à la masse. La polarité de la diode D_1 est sans importance.

Le quartz et la bobine d'accord sont montés au-dessus du circuit intégré, leur fixation se fait par un adhésif double face. La figure 13 montre leur disposition. Le câblage se fait après montage, le quartz devra être un modèle à fils et non à broches.

Le réglage du récepteur peut se faire maintenant avec l'émetteur, on regardera pour cela ce qui se passe en sortie du montage, on tournera alors les vis de réglage des transfos FI pour avoir le plus de signal possible en éloignant l'émetteur. Le noyau du circuit accordé d'entrée sera réglé en mettant l'antenne. La sortie du signal démodulé peut être reliée à un amplificateur audio qui permettra un réglage à l'oreille.

La voiture

Nous arrivons au cœur du sujet, à la partie qui est la plus délicate car elle demande un peu de mécanique, une mécanique qui nécessite un outillage réduit : une mini-perceuse, de préférence modèle luxe, qui vibre un peu moins que les modèles bon marché. Sur cette perceuse, il vous faudra une meule normale et une à tronçonner (prenez-en plusieurs, elles cassent !)

Le châssis est réalisé sur une plaque de verre époxy de 0,8 mm d'épaisseur, verre époxy cuivré, bien entendu. C'est cette pièce qui servira de châssis et supportera une partie de l'électronique. La figure 14 donne les dimensions du châssis, pour la partie avant, on prendra les cotes directement sur le dessin, seules les dimensions importantes ayant été données. Les trous d'articulation seront percés à 0,8 pour ce perçage, on aura intérêt à commencer côté cuivre en ayant préalablement pointé légèrement le trou. Le câblage est réalisé suivant la méthode anglaise, inutile ici d'enlever tout le cuivre. Le câblage des bornes de 1 à 9 du circuit intégré est très simple, de l'autre côté, nous avons l'amplificateur en pont qui complique le montage. On notera que certaines liaisons sont faites du côté du circuit, nous n'avons pas utilisé ici de circuit double face et le passage de certaines connexions avec une telle concentration de composant aurait posé quelques problèmes.

Une partie du circuit est peu peuplée, il s'agit de la place du moteur de direction, de celle de l'une des batteries et de l'évent ou nous aurons deux potentiomètres dont un ajustable et des éléments de tringlerie de direction.

Le montage des composants ne pose pas d'autre problème, si l'on peut dire, que celui causé par la proximité des composants, si votre fer à souder a une panne d'un trop fort diamètre, ajoutez un fil de cuivre de 2 mm que vous enroulerez autour d'elle et qui servira de panne secondaire. La soudure employée devra être de petit diamètre de préférence, ce n'est bien sûr pas une obligation.

Trois résistances sont câblées au-dessus du circuit intégré où on trouvera également un condensateur de filtrage au tantale. Les résistances R_{24} et R_{25}, de préférence subminiature, sont installées l'une au-dessus de l'autre. L'entrée du signal se fait sur la résistance R_{21} dont une extrémité est restée libre (laisser 2 mm de fil).

Le potentiomètre de direction est un Piher de 10 mm de diamètre. On prendra le modèle vertical. La plaque de fermeture arrière sera complètement enlevée et on coupera le bord de matière plastique au ras de la piste. Les pattes seront pliées et

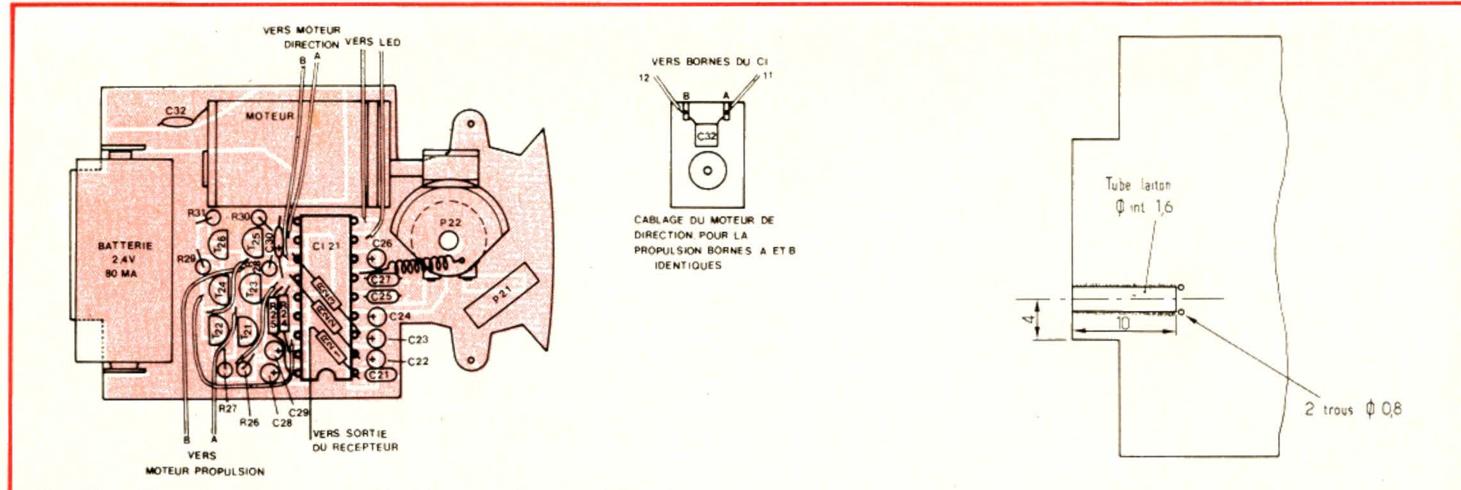


Fig. 15. – Câblage du moteur de direction pour la propulsion, bornes A et B identiques.

Fig. 17. – Vue de dessous.

découpées pour rentrer dans leur logement du châssis/circuit imprimé. Le curseur est conservé pour être monté ultérieurement.

L'ordre de montage peut être inversé, on peut commencer par la mécanique pour monter ensuite l'électronique, il est possible également de préparer toutes les pièces mécaniques sans les monter, nous ne pouvons, ici, conseiller de méthode de montage plus intéressante l'une que l'autre.

La figure 15 permettra de faire le branchement final du moteur, des clignotants, du curseur du potentiomètre, du moteur de servo de direction et aussi du récepteur.

Moteur de propulsion

La propulsion est assurée par un moteur réducteur de fabrication suisse. Il s'agit d'un Portescap M915L dont le rapport de réduction est de 1/7,33. Il s'agit d'un moteur de très petite taille sur l'arbre duquel on pourra monter directement la roue de propulsion.

Ce moteur est monté dans une sorte de carcan de tôle étamée (boîte à conserve) pliée directement sur le moteur pour former un support d'axe pour la roue porteuse arrière, un support avant pour la fixation articulée sur le châssis. Le moteur supportera en plus, l'un des éléments de batterie de propulsion. Cette charge permettra une bonne adhérence de la roue motrice. Le point d'articulation n'est pas au centre du moteur afin de disposer d'une pression plus élevée sur la roue motrice.

On commence par le support de la roue porteuse, on fait ensuite le support batterie, puis le support moteur. Le moteur tient ici uniquement par la pression de la tôle, une fois les pièces formées, sur le moteur, on enlève ce dernier et on referme un peu les branches des U constitués. Le moteur tiendra alors tout seul. Si vous voulez une meilleure tenue, vous pouvez ajouter un peu de colle époxy ou contact.

Une pièce servant à limiter le débattement du moteur sera mise en place, elle peut attendre la fin du montage.

Les axes de roue et de montage sont soudés sur un « crevé ». Le crevé est un trou fait dans la tôle à partir d'une pointe qui crève véritablement le métal. Cette pointe forme un entonnoir qui permet de bien maintenir l'axe et d'augmenter aussi la surface de soudure.

Le bout de l'axe de fixation du moteur est pourvu d'une gorge que l'on fera à la lime (lime tiers-point d'horloger) en mettant l'axe sur la mini-perceuse. Cette gorge servira à maintenir le moteur en place longitudinalement.

Une fois le bloc moteur terminé, on peut l'installer dans le tube soudé sur le châssis côté cuivre, ce qui est indiqué sur la figure 17.

Les deux trous permettent de faire passer un petit fil de cuivre (queue de composant) qui rentrera dans la gorge et qui sera tordu côté composant (on peut aussi y faire un point de soudure, lorsque le fil est serré et s'engage bien dans la gorge).

La roue porteuse est identique à la roue motrice, ces roues comme les autres d'ailleurs, sont des roues de Formule 1 de circuit 24 (Jouef). La roue motrice est enfoncée à force sur l'axe. La porteuse est munie, après perçage d'un tube de laiton de

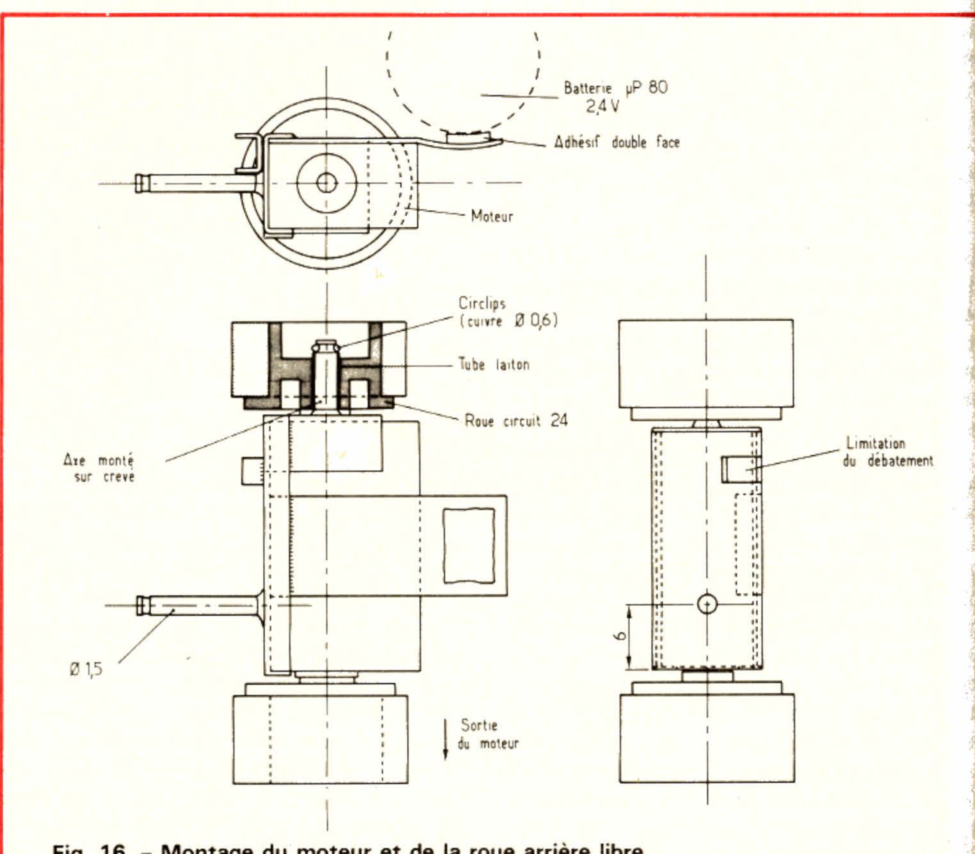


Fig. 16. – Montage du moteur et de la roue arrière libre.

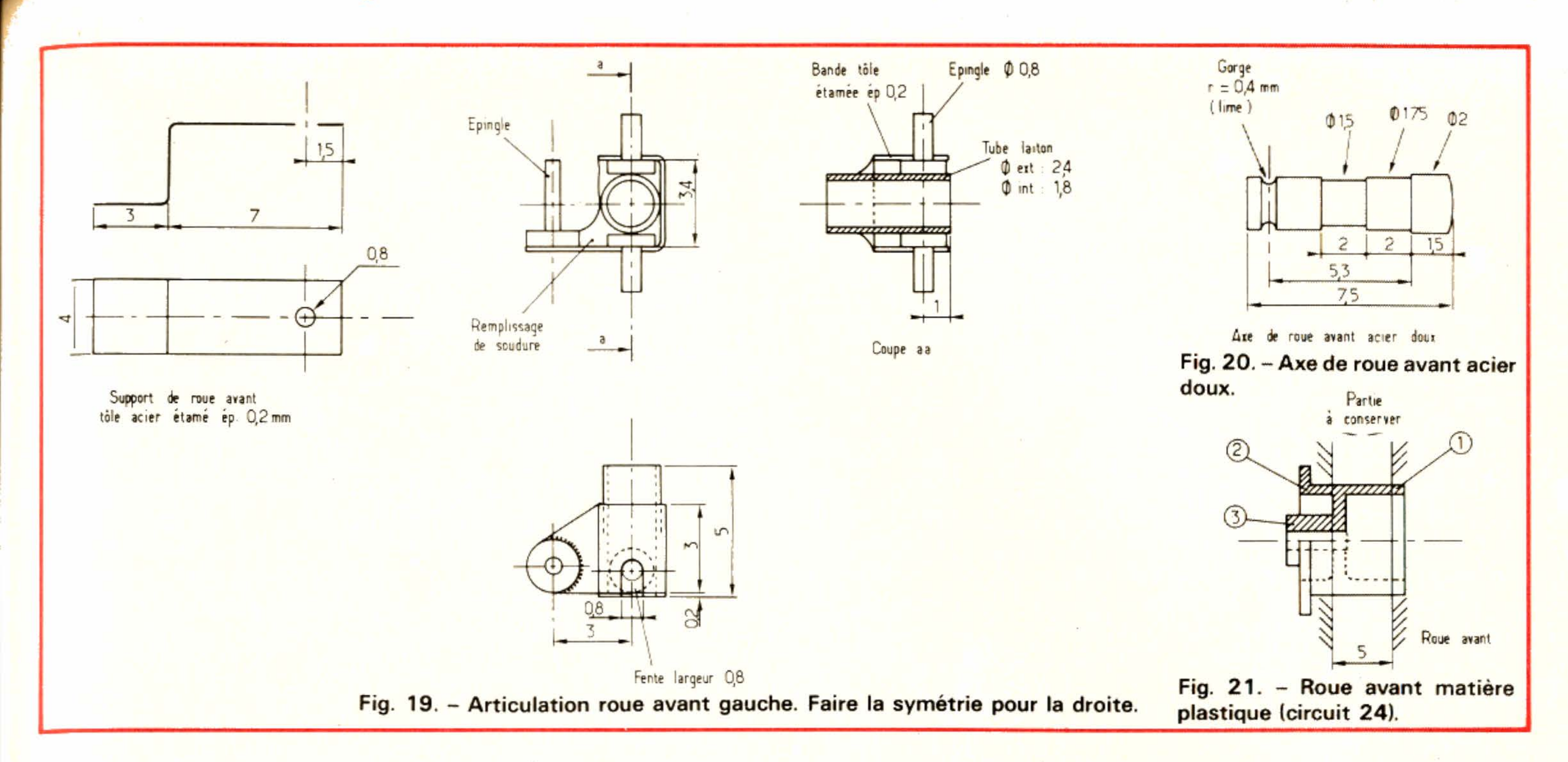


Fig. 19. – Articulation roue avant gauche. Faire la symétrie pour la droite.

Fig. 20. – Axe de roue avant acier doux.

Fig. 21. – Roue avant matière plastique (circuit 24).

2,4 mm de diamètre, ce tube est d'abord fendu sur sa longueur pour le rétreindre et lui permettre de n'avoir pas trop de jeu lorsqu'il tourne sur un axe de 15/10e. Le tube est enfoncé à force dans la roue. L'axe porteur est, comme celui de fixation équipé d'une gorge qui recevra un circlips maison constitué d'un bout de fil formé autour d'une pince à bec rond et placé dans la gorge avant d'y être fermé. La roue doit tourner librement sur le métal et non le plastique.

Pour le câblage du moteur, on se reportera au bornage indiqué sur la figure 15. Les bornes A et B existent sur les deux moteurs, ce sont les mêmes.

La direction

Nous arrivons en plein dans la partie délicate de la réalisation. Les roues sont articulées sur le circuit imprimé et sur un support de tôle étamée soudé côté cuivre. Pour fixer les roues, on confectionnera deux pièces conformes au dessin de la figure 18, pièces qui seront soudées lors du montage. La partie soudée sera légèrement étamée.

Les pièces supportant les roues ne sont pas simples, elles sont réalisées en cinq parties, un tube qui servira de palier à l'axe de la roue, deux épingles côté tête qui serviront d'axe d'articulation, d'un étrier qui maintiendra le tout en place pour la soudure et d'une dernière épingle qui sera soudée.

Les épingles choisies sont des Bohin dont le diamètre est de 0,8 mm. Ces épingles sont en acier, elles se soudent très bien. Les têtes seront usinées à la mini-perceuse pour leur donner la forme d'un disque plat des deux côté (d'origine, elles sont bombées). L'étrier sera fendu comme on peut le voir sur la figure 19, les fentes se font toutes deux à la fois à la meule à tronçonner (attention aux yeux et aux doigts), une fois l'étrier formé. La hauteur de l'étrier doit être telle que les deux épingles tiennent en place sans qu'il soit nécessaire de les tenir. On pourra les souder en place avant de mettre l'épingle de commande. Comme la tôle étamée ne conduit pas très bien la chaleur, il est presque possible de souder l'axe de commande sans dessouder le reste. L'axe de commande est fixé par sa tête qui a été usinée à la perceuse.

Pour plus de facilité de manipulation, on pourra mettre les épingles à la bonne longueur après la soudure. Si vous avez un fer à souder du type Weller à régulation de température par aimant, faites attention, la panne du fer est aimantée et attire les petites pièces d'acier. La panne secondaire de cuivre s'avère ici fort utile. Il est intéressant également d'utiliser une pâte à souder (Multicore), c'est très pratique, le flux utilisé est un excellent décapant, il permet des soudures très propres, cette pâte se met par exemple entre les pièces à souder, au moment où l'on chauffe, la soudure fond et se glisse entre les pièces.

Les axes de roue sont usinés en conformité avec la figure 20, ces axes sont pris dans un axe de 2 mm, axe qui rentre en force dans les trous centraux des roues des voitures de circuit 24. Les axes sont usinés à la lime, on réalise deux portées avec un diamètre un peu plus faible au centre. On commence par la portée du côté de la gorge, puis on fait la partie centrale de 1,5 de diamètre (1,5 à 1,7), puis la partie du côté du diamètre 2. La vérification des diamètres se fait, en fait, en plaçant le tube sur l'axe en cours d'usinage, une fois que la première partie pénètre sans jeu, on poursuit avec les suivantes. La gorge servira à mettre un fil de cuivre retenant la roue.

Les roues sont prises dans des roues arrière, un usinage manuel, encore la mini-perceuse associée à un Cutter (ou X acto) seront utilisés. On commence par enlever la partie 1 de la figure 21 en ayant préalablement monté la roue sur un axe de 2 mm. On enlève ensuite la partie 2 jusqu'à arriver à la jante, ensuite on enlève la partie 3. On monte alors la tige de 2 pour qu'elle affleure la jante côté 3 et on tourne un flanc tombé avec un simulacre de jante. Attention, il faut y aller doucement, la portée de l'axe de 2 mm n'est alors plus très longue.

Il reste à faire la tringle de direction, elle est constituée de trois épingles, deux longues dont l'extrémité est pliée pour former une boucle que l'on remplira de soudure et que l'on percera ensuite à 0,8 de diamètre. On fera alors une sorte de bague qui enserrera les deux tiges, on confectionnera ensuite un U dont l'espacement intérieur des branches sera de 0,8 mm. Les pièces seront soudées sur place lors du montage final de la direction.

Les roues pourront être montées sur leur palier un peu plus tard.

Le servo de direction

Le servo de direction utilise un moteur Portescap M915L, cette fois, le rapport de réduction est de 13. Sur l'arbre de sortie, on montera une vis sans fin de 0,5 de module, vis sans fin que nous avons extraite d'une motrice de Jouef. Le secteur de commande est réalisé dans un pignon plastique de 30 dents de 0,5 de module, il sera coupé suivant le dessin de la figure 25. Deux trous

y seront faits pour fixer le curseur du potentiomètre dont on aura coupé une partie pour réduire la pression appliquée à la surface de la piste. Ce pignon entre à force dans un axe de 1,8 mm de diamètre.

Pour améliorer la tenue de l'axe, on pourra faire un léger moletage sur les axes, ce moletage se fait en roulant l'axe entre une lime et une planche de bois.

La manivelle est réalisée dans un morceau de pignon, elle peut également être construite en métal et coudée à l'extrémité de l'axe de la figure 25. La figure 26 montre le montage du secteur, du curseur, du potentiomètre d'asservissement et de la manivelle.

Il ne reste plus maintenant qu'à installer la tringlerie de direction en suivant le dessin de la figure 27. Une patte de fer blanc, notre matériau de base, permet de maintenir la barre en place et lui évite de sauter des pivots (nous ne sommes pas allés jusqu'à mettre des circlips sur des axes de 0,8 de diamètre !)

Il ne reste plus qu'à mettre le moteur du servo en place. On commencera par placer la vis sans fin contre le secteur (fig. 15), puis on percera le châssis au droit des extrémités pour placer deux tiges de maintien pliées en haut du moteur. Pour assurer une fixation définitive et démontable, on placera des pieds de centrage aux points repérés par des astérisques sur la figure 14. Les flasques du moteur peuvent être percés mais pas à plus d'un millimètre de profondeur. Attention, par conséquent, à cette délicate opération. Une fois le perçage effectué, on soude un petit fil du diamètre du trou. Le moteur tient alors parfaitement. Si vous hésitez à percer, vous pouvez coller le moteur en place, avec une colle type « cyanoacrylate » par exemple.

L'alimentation

L'alimentation se fait sous une tension de 4,8 V. Nous avons utilisé quatre accumulateurs cadmium nickel de General Electric. Ce sont des accumulateurs destinés à servir de batterie-tampon pour des mémoires. Leur référence est μP 80, nous les avons pris en batterie de deux éléments de 2,4 V pour une capacité de 65 mA/h. Avec deux éléments de ce type, on obtient la tension de 4,8 V requise. Les deux éléments sont montés à l'intérieur de la voiture, un sur le châssis, l'autre à l'arrière du moteur. Les liaisons sont faites sur le circuit imprimé, par les cosses de l'accu pour le premier, l'autre est relié par fils au premier et au circuit ; les deux éléments sont en effet montés en série. L'interrupteur marche/arrêt est fabriqué sur le châssis en utilisant deux lames qui pourront être en laiton ou en tôle étamée. L'axe est une tête d'épingle soudée au châssis, un bout de corde à piano de

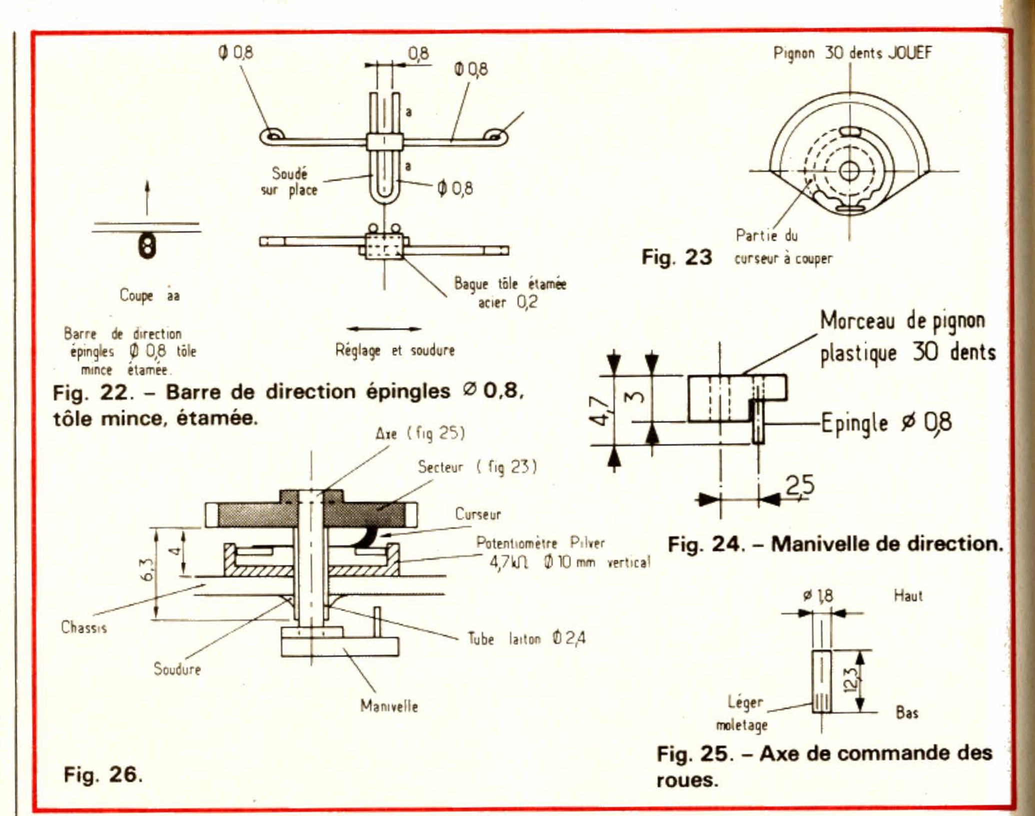


Fig. 22. – Barre de direction épingles Ø 0,8, tôle mince, étamée.

Fig. 23

Fig. 24. – Manivelle de direction.

Fig. 25. – Axe de commande des roues.

Fig. 26.

5/10e plaque la lame mobile contre le circuit, l'autre lame est fixe, elle est mise en forme pour être soudée aux environs de la borne d'alimentation du circuit intégré, lorsque le contact n'est pas établi, elle ne doit pas assurer de contact avec le cuivre.

Les parties en contact avec les batteries auront intérêt à être vernies pour éviter un court-circuit, nous avons eu un problème de cet ordre lors d'une recharge, des éléments ont été suralimentés, le dégagement d'hydrogène a entraîné une ouverture de la soupape et une perte d'électrolyte, de la potasse qui a tendance à donner naissance à du vert de gris sur le circuit. Attention, par conséquent, ne faites pas comme nous !

L'accumulateur arrière est monté sur son support par de l'adhésif double face, on veillera à ce qu'il rentre bien dans la carrosserie en laissant de la place pour le récepteur plaqué contre le toit, circuit imprimé vers le haut.

La charge des accus se fera à C/10, c'est-à-dire 6,5 mA pendant 14 heures, on peut aussi choisir un rythme plus rapide à condition d'être sûr de l'état de décharge initial. La charge en une heure est possible avec ce type d'accu, le courant de charge sera alors de 65 mA. Ne pas dépasser une heure sous peine de détériorer les éléments.

La carrosserie

La carrosserie est donc une voiture Heller, type Range Rover au 1/43e. Beaucoup de pièces sont mises de côté, on conserve la carrosserie, les parties avant et arrière, les pare-chocs, les vitres, les phares, les rétroviseurs (très fragiles), et aussi une partie du châssis, la partie avant qui vient sous le pare-chocs. Le tableau de bord devra être amputé de sa partie inférieure. On conservera également les protecteurs des feux de positions.

Les diodes LED utilisées comme feux clignotants de direction sont des LD491 de Siemens, ces diodes rayonnent en jaune. Ce constructeur propose également des481, diodes rayonnant en une couleur vert/jaune pas très réaliste. La cathode se reconnaît par la présence d'un petit ergot. Ces diodes LED sont encastrées dans un trou carré pratiqué à la lime où se mettent les vitres de protection, la diode occupera la place du haut, celle qui est normalement colorée en orange. Les liaisons entre diodes et avec le circuit de commande se font par du fil émaillé que l'on fait courir le long des

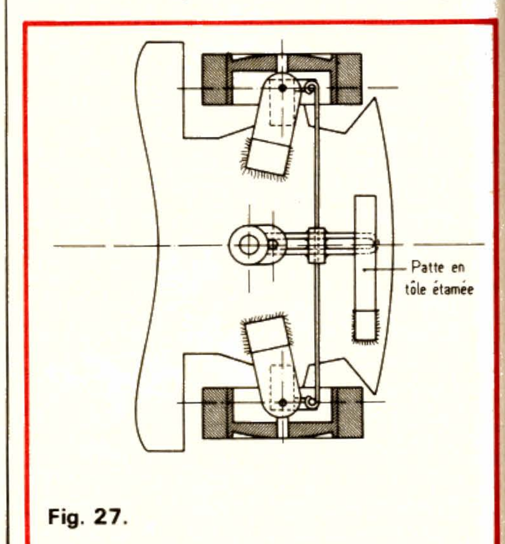


Fig. 27.

parois internes de la carrosserie. Des points de colle époxy fixeront ce câblage.

L'antenne est constituée d'un petit morceau de corde à piano de 5/10e de diamètre, cette càp est installée dans un trou de 5/10e, on soude un fil très fin à son extrémité interne et on prend la base de l'antenne et le départ du fil dans un peu de colle époxy. Les colles époxy rapides font ici merveille, si vous ne voulez pas trop en gaspiller, préparez d'avance une série de collages.

La peinture de la carrosserie sera faite, en principe, avant montage, on pourra terminer avec quelques touches de « chrome » sur les poignées lorsque tout sera terminé.

La carrosserie est fixée sur le châssis par deux petites tiges de cuivre de 0,8, collées à l'intérieur de la carrosserie au niveau de l'arrière de la portière, des trous correspondants seront percés à la demande dans le châssis. Comme l'électronique déborde légèrement des dimensions intérieures de la carrosserie, la pression permettra une tenue suffisante pour faire rouler la voiture sans perte de carrosserie. Côté moteur, on amincira à la demande le côté intérieur gauche du véhicule (gratter avec un cutter). Une fois la mise au point effectuée, vous pourrez, si vous le désirez, installer les sièges, il reste de la place pour eux, quant au récepteur, il pourra être déguisé en caisse.

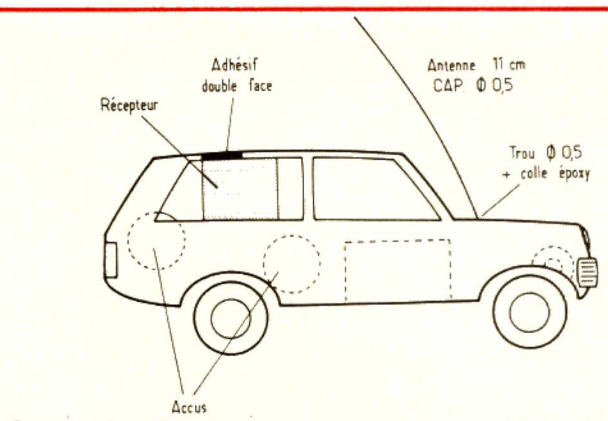


Fig. 28. – Carrosserie : pièce 1, avant de 2, 8, 9, 10 modifié, 11, 6, 19 (sièges), 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32.

La mise au point

La mise au point consiste à aligner les points milieu des servos. En premier lieu, on ajustera la direction après avoir enlevé la vis sans fin. On règle le potentiomètre pour que la direction soit au centre lorsque le volant de l'émetteur est positionné pour la ligne droite. Si le potentiomètre est un peu trop en butée, on ajustera la largeur de l'impulsion en introduisant entre la borne 3 du circuit intégré et la masse ou le plus, une résistance. La valeur de cette résistance sera de plusieurs dizaines de milliers d'ohms. Potentiomètre au centre, volant également, le moteur ne doit pas tourner.

Au cours de ce réglage, on s'arrangera pour que les clignotants fonctionnent correctement, il ne doit pas y avoir de clignotement en ligne droite. Une fois ces réglages effectués, on met la vis sans fin, tout doit fonctionner, sauf si le moteur est câblé à l'envers !

Le réglage suivant concerne le moteur, on pourra débrancher le servo de direction pour cette opération. C'est au cours de cette opération que l'on pourra ajuster la course du potentiomètre d'accélérateur, gâchette au repos, le moteur doit être arrêté quelle que soit la position de l'inverseur marche avant/marche arrière.

Là encore, on pourra mettre une résistance pour ajuster la constante de temps en mettant, comme dans la première étape, une résistance sur la borne 11. Ces résistances peuvent être laissées côté cuivre.

Les essais se feront de préférence avec une alimentation stabilisée, la capacité des accus est faible, ne l'oubliez pas.

Une fois les essais terminés, il ne reste qu'à charger les accumulateurs et à lancer le bolide dans votre salle à manger préalablement débarrassée de ses meubles... La voiture est extrêmement rapide et l'adhérence des roues n'est pas excellente. Les tête-à-queue sont fréquents, (entraînement par une seule roue) vous aurez un peu d'apprentissage à faire avant de maîtriser parfaitement la voiture... Amusez-vous bien, à la construire d'abord, à la piloter ensuite. Vous pouvez construire un autre bolide de ce genre et le faire travailler sur une autre fréquence de la gamme des 27 MHz, la sélectivité est suffisante pour faire tourner au moins six voitures ! La portée n'est pas très importante, une vingtaine de mètres environ, c'est suffisant, l'antenne de réception n'est pas très grande et la puissance d'émission est réduite.

Un peu plus gros maintenant

Cette miniaturisation vous effraie peut-être. Nous vous proposons une autre solution. Une autre échelle est disponible chez

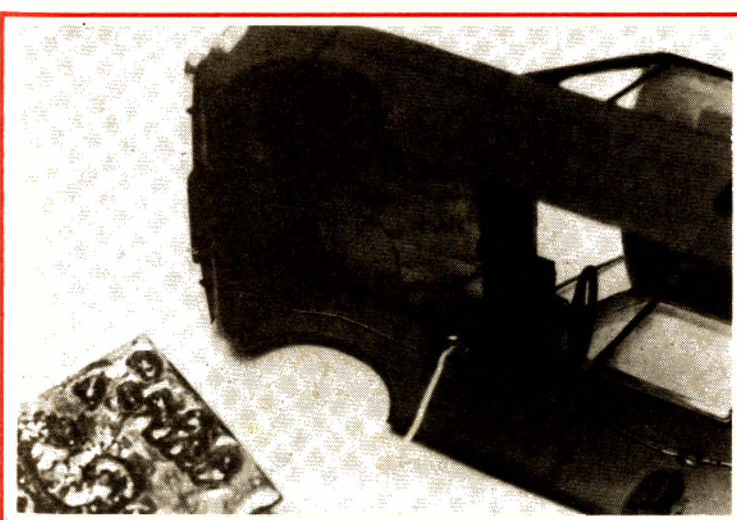


Photo C. – Vue intérieure de la carrosserie, on voit ici un fil allant de l'anode à la cathode de l'une des diodes LED des clignotants. Fil émaillé, collage epoxy.

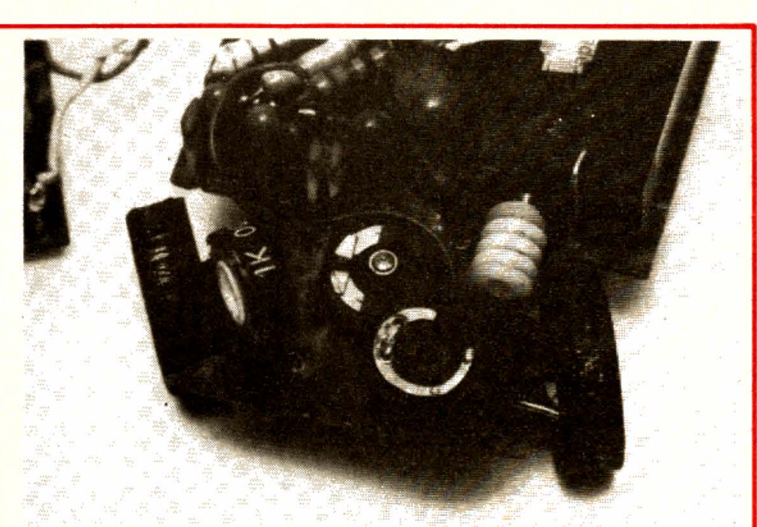


Photo D. – Vue sur le curseur du potentiomètre, il a été coupé pour l'assouplir et est monté sur le pignon secteur.

Heller, il s'agit du 1/24e. Parmi les voitures de la gamme, nous pouvons vous suggérer l'Alpine dans les voitures de course ou mieux la Jaguar, type E, une prestigieuse voiture née en 1961. La voiture mesure 18,5 cm de long, et a une largeur de 69 mm. Toutes les pièces de la direction sont représentées. Nous n'allons pas, ici, refaire l'article avec une autre voiture, mais vous suggérer les travaux à effectuer. Cette fois, la propulsion pourra être effectuée à l'aide de 4 accus, type Baton de 450 à 500 mA/h. Ces accus seront installés dans le bas de la caisse. Si vous désirez un peu plus de place, vous pourrez prendre des accus de 225 mA/h, ces accus sont deux fois moins longs. Le récepteur pourra être installé à l'arrière ou tout à fait à l'avant, si vous voulez en utiliser un plus gros, il sera mis dans l'habitacle. Vous aurez alors intérêt à teinter les vitres pour faire plus vrai...

Pour les pièces de direction, on extrapolera ce que nous avons proposé pour la Range Rover, comme cette direction est prévue par Heller sur sa Jaguar ; on pourra recopier les pièces en les réalisant ou en les complétant de métal. Le châssis en matière plastique d'origine sera partiellement conservé, les pièces servant à maintenir la direction en place étant converties en pièces métalliques faites en corde à piano et tubes de cuivre. Pour fixer une corde à piano, on ligaturera et on collera à la colle époxy après avoir poncé la matière plastique.

Le moteur de direction sera le même que celui utilisé ici, on reprendra les principes du potentiomètre d'asservissement et on augmentera le bras de levier de la manivelle.

Pour le moteur de propulsion, il faudra prendre un autre moteur de la gamme Portescap et lui adapter un train de pignons de démultiplication. Cette fois, l'axe sera commun aux deux roues motrices. Il est aussi possible d'utiliser deux moteurs fonctionnant sous une tension de 2,4 V et de les monter en série, chacun pour une roue ; on constituera ainsi un différentiel électrique. En cas de blocage d'une roue, l'autre sera alimentée sous une tension double. L'effet obtenu sera proche de celui d'un véritable différentiel mécanique. D'autres moteurs que les Portescap peuvent être utilisés. Par exemple, on pourra choisir des moteurs de servo du type Mitsumi, Copal ou Tokyo Motors, on les équipera de pignons de démultiplication convenables. Pour le calcul de la démultiplication, tenez compte de la vitesse maximale de la type E : 255 km/h et du diamètre des roues. Attention à la tenue de route, freinez à temps, la carrosserie n'est pas d'une robustesse infinie, tant pis si vous cassez, vous pourrez passer au garage !

Si maintenant vous voulez vraiment vous

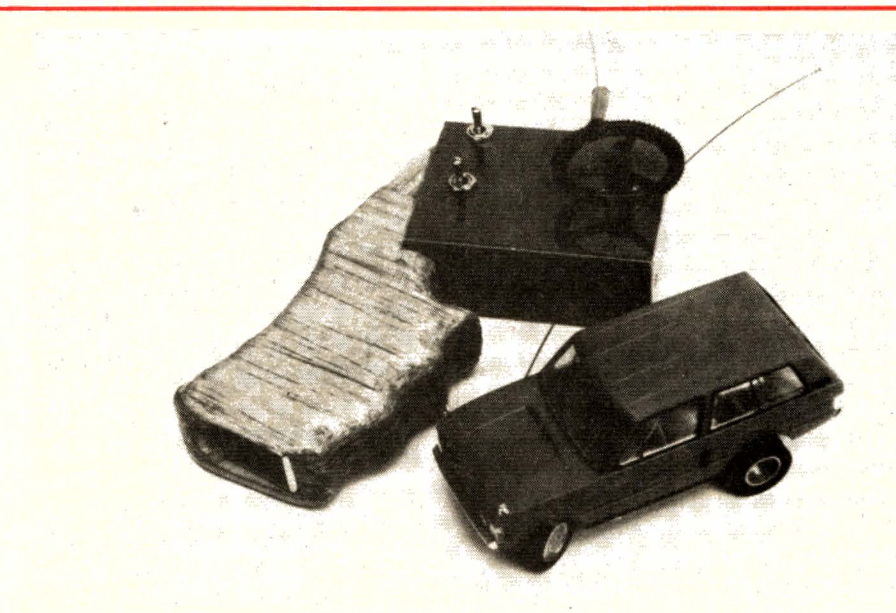


Photo E. – La voiture et l'émetteur.

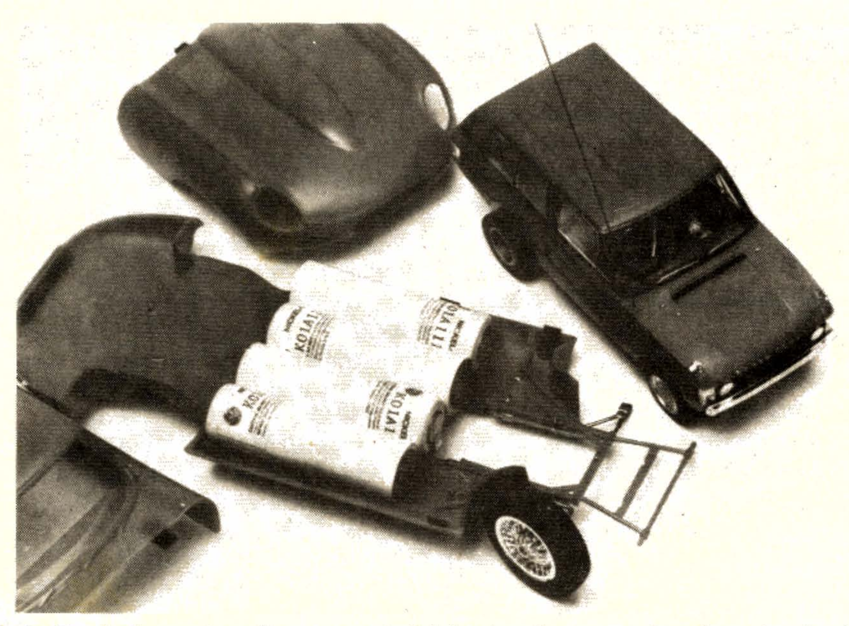


Photo F. – La jaguar type E en cours de fabrication, il y a tout de même plus de place que dans la Range Rover au 1/43e.

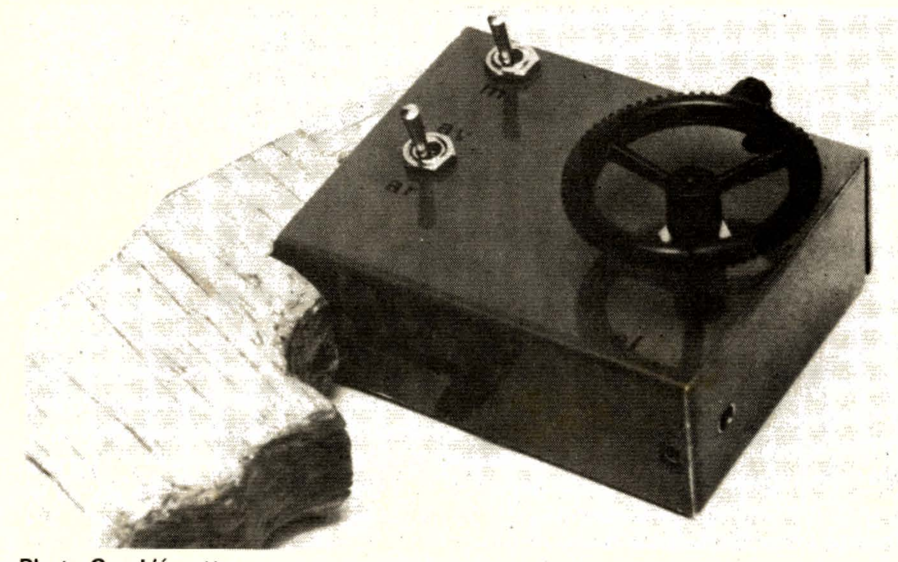


Photo G. – L'émetteur.

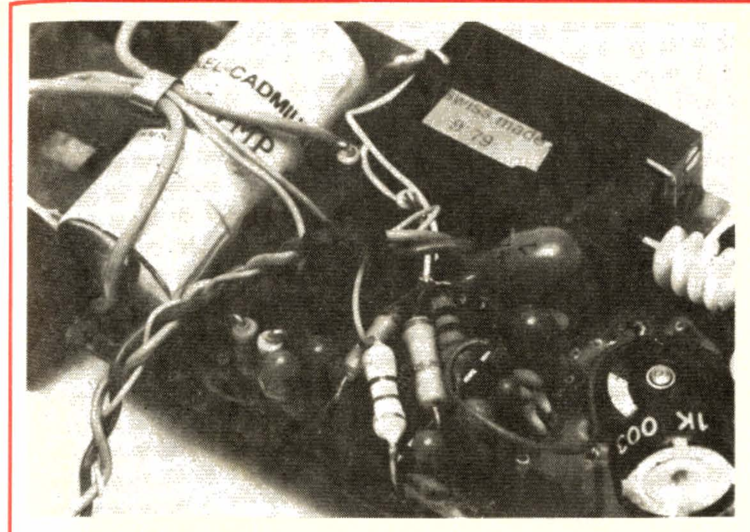


Photo H. – Gros plan sur l'électronique, on voit ici comment est monté le circuit intégré et certaines résistances. Les composants sont bien tassés.

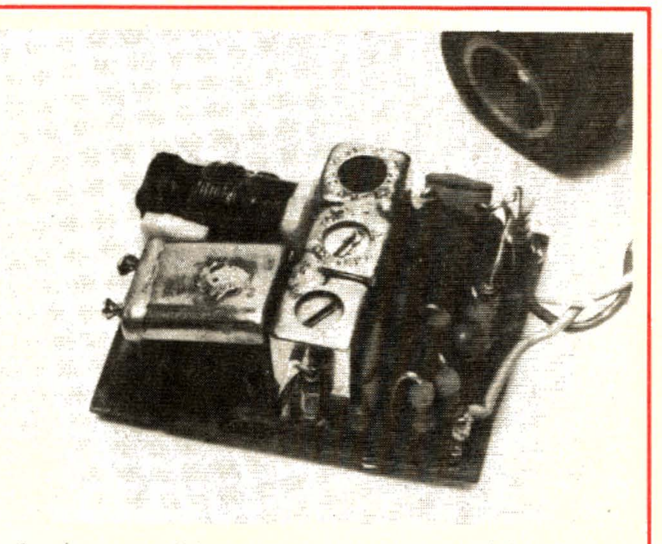


Photo I. – Le récepteur miniature de la voiture : superhétérodyne piloté par quartz.

amuser à miniaturiser, vous pourrez très bien construire une 4 CV Renault au 1/43e, elle vient de sortir chez Heller, à moins que vous ne préféreriez une Austin Mini...

Conclusions

Nous nous sommes bien amusés lors de cette construction. Elle est possible, comme les photos le montrent. Cette construction demande beaucoup de temps, beaucoup de patience et revient presque aussi cher qu'une voiture plus grosse, les moteurs, les batteries miniatures ne sont pas donnés... Quelle importance, vous aurez eu le plaisir, comme nous, de réaliser une voiture pas comme les autres et qui fera sans doute l'admiration de pas mal de vos amis !

Etienne LEMERY

Listes d'adresses

Postescap France, 28, rue Brunel, 75017 Paris.

General Electric Batteries Centre Jules Guesde, zone industrielle du Bois de l'Epine, 91031 Evry Cedex, batteries distribuées par CCI, 42, rue Etienne Marcel, 75081, Paris Cedex 02.

Voitures Heller, chez tous les marchands de jouets.

Potentiomètres et résistances miniatures Piher, circuits intégrés Siemens, transfo FI : Erel Boutique, 66-68, rue de la Folie-Regnault, 75011 Paris.

Circuits intégrés Exar : Tekelec, cité des Bruyères, rue Carle-Vernet, BP 2, 92310 Sèvres.

Indicateur de champ : La télécommande et ses applications, Etienne Lémery, chez Hachette ou Construction d'ensembles de Radiocommande de F. Thobois, chez ETSF.

Liste des composants

Emetteur

R_1 : résistance 820 kΩ 5 % 1/4 W
R_2 : résistance 47 kΩ 5 % 1/4 W
R_3 : résistance 100 Ω 5 % 1/4 W
R_4 : résistance 68 kΩ 5 % 1/4 W
R_5 : résistance 6,8 kΩ 5 % 1/4 W
R_6 : résistance 47 kΩ 5 % 1/4 W
R_7 : résistance 100 Ω 5 % 1/4 W
R_8 : résistance 47 Ω 5 % 1/4 W
R_9 : résistance 2,2 kΩ 5% 1/4 W
R_{10} : résistance 5,6 kΩ 5 % 1/4 W
R_{11} : résistance 47 kΩ 5 % 1/4 W
R_{12} : résistance 100 Ω 5 % 1/4 W
R_{13} : résistance 8,2 kΩ 5 % 1/4 W

C_1 : condensateur Mylar 27 nF
C_2 : condensateur chimique 1 µF 10 V
C_3 : condensateur chimique 1 µF 10 V
C_4 : condensateur céramique 2,2 nF

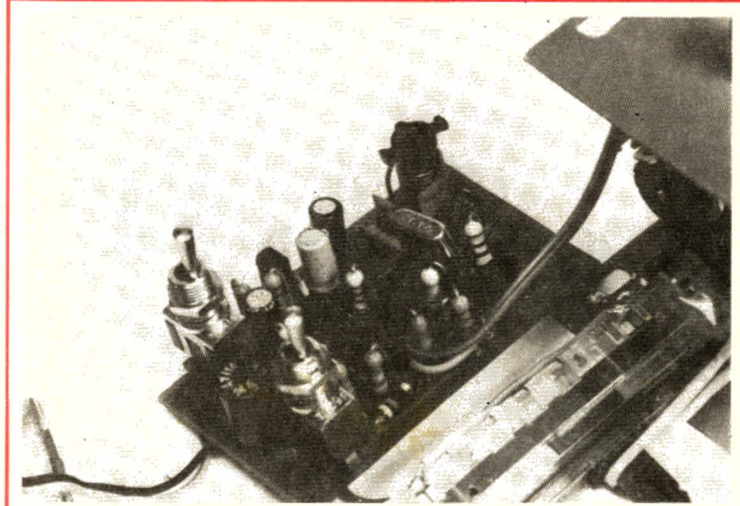


Photo J. – L'émetteur, avant sa mise en boîte, dans le bas, on voit le potentiomètre de l'accélérateur, c'est ici un modèle transparent non conforme à ce que vous trouverez sans doute.



Photo K. – Installation des accus µP 80 sur la voiture.

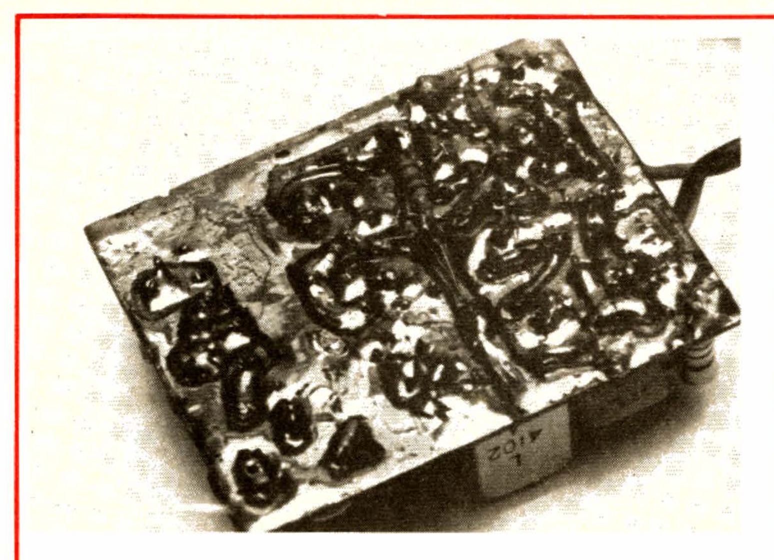


Photo L. – Circuit imprimé du récepteur, on a utilisé ici une gravure mécanique. Attention, il ne faut pas trembler.



Photo M. – Détail de l'interrupteur encastré ici au milieu des soudures.

C_5 : condensateur mylar 18 nF
C_6 : condensateur chimique 1 μF 10 V
C_7 : condensateur chimique 100 μF 10 V
C_8 : condensateur céramique 56 pF
C_9 : condensateur céramique 100 pF
C_{10} : condensateur céramique 100 pF
C_{11} : condensateur Mylar 10 nF
C_{12} : condensateur Mylar 10 nF

P_1 : potentiomètre rotatif linéaire 47 kΩ
P_2 : potentiomètre rectiligne linéaire 47 kΩ

T_1 : transistor BC238 (NPN, 30 V, Silicium)
T_2, T_3, T_4 : transistors BC308 (PNP, 30 V, Silicium)

CI : TDB 556 (Siemens) ou NE556 (Signetics) XR556 (Exar)
Antenne, corde à piano 10/10e, douille de 2 mm avec fiche, coffret Teko 2A, pile 9 V, 2 interrupteurs Djeteco simple inverseur, volant, visserie, bois (poignée), fil de câblage, soudure, circuit imprimé et quartz dans la gamme des 27 MHz (prendre une paire avec écart de 455 kHz, un pour l'émetteur, l'autre pour le récepteur).

Liste des composants du récepteur

R_1 : résistance 220 Ω 1/4 W 5 %
R_2 : résistance 47 kΩ 1/4 W 5 %
R_3 : résistance 47 kΩ 1/4 W 5 %
R_4 : résistance 47 kΩ 1/4 W 5 %
R_5 : résistance 47 kΩ 1/4 W 5 %
R_6 : résistance 47 kΩ 1/4 W 5 %
R_7 : résistance 5,6 kΩ 1/4 W 5 %
R_8 : résistance 2,2 kΩ 1/4 W 5 %
R_9 : résistance 100 Ω 1/4 W 5 %

C_1 : condensateur céramique 22 pF
C_2 : condensateur céramique 12 pF
C_3 : condensateur céramique 56 pF
C_4 : condensateur céramique 12 pF
C_5 : condensateur céramique 10 nF
C_6 : condensateur tantale 10 μF 6 V
C_7 : condensateur tantale 0,1 μF 6 V
C_8 : condensateur céramique 22 nF
C_9 : condensateur céramique 22 nF
C_{10} : condensateur céramique 22 nF
C_{11} : condensateur tantale 10 μF 3 V
C_{12} : condensateur céramique 4,7 nF
C_{13} : condensateur tantale 0,1 μF 6 V

D_1 : diode germanium AA119
D_2 : diode zener 4,7 V

T_1 : transistor BF240 (Siemens) (RF silicium, NPN)
T_2 : transistor BF240 (Siemens) (RF silicium, NPN)
T_3 : transistor BC238 (NPN 30 V, Silicium)

CI : SO 42 P (Siemens)

L_1 : bobinage sur mandrin Lipa 6 mm, fil 0,4 mm émaillé

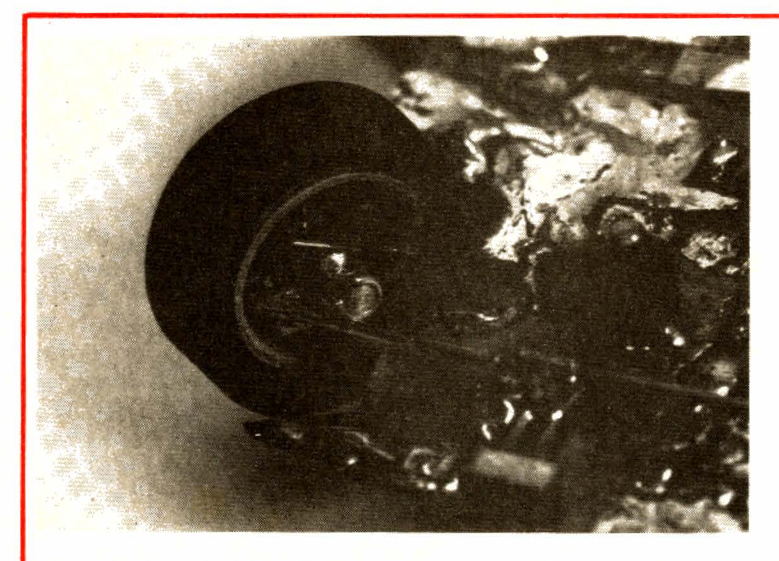


Photo N. – L'articulation de la roue vue sous un très mauvais éclairage.



Photo O. – La roue arrière est tirée d'une roue de circuit 24 dont on voit ici le moulage des 4 branches.

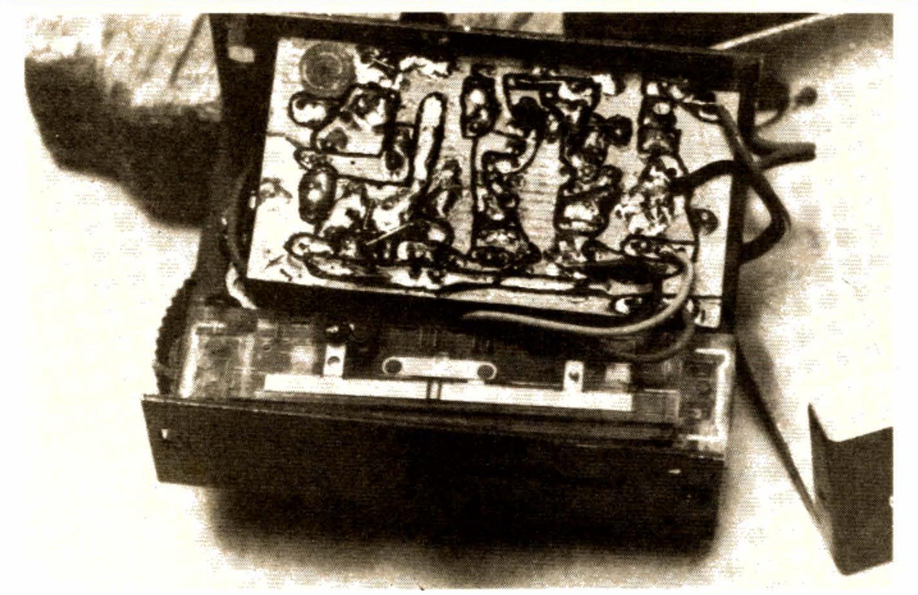


Photo P. – Le circuit imprimé de l'émetteur avec le potentiomètre d'accélération.

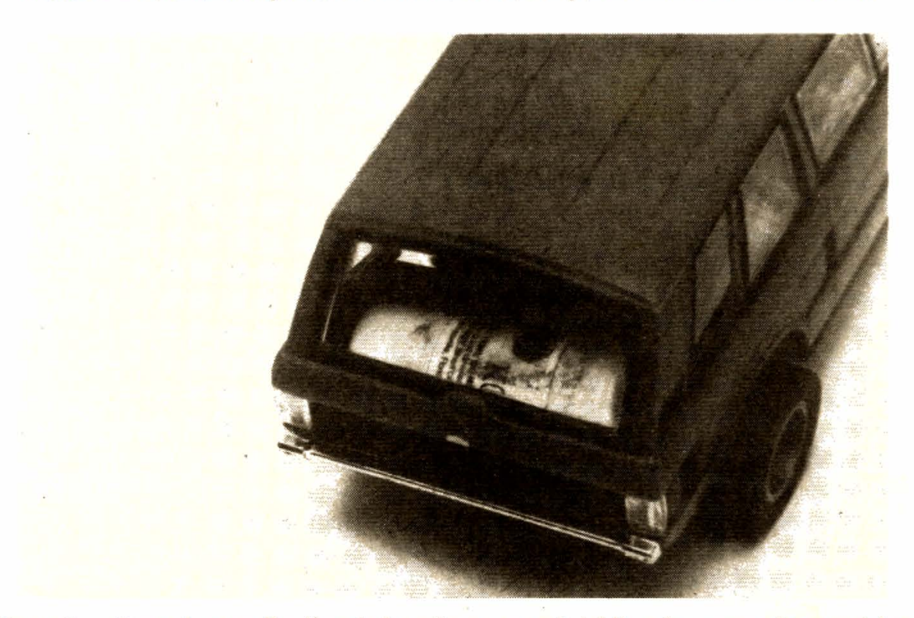


Photo Q. – Gros plan sur l'arrière de la voiture, on voit ici l'un des accus de propulsion.

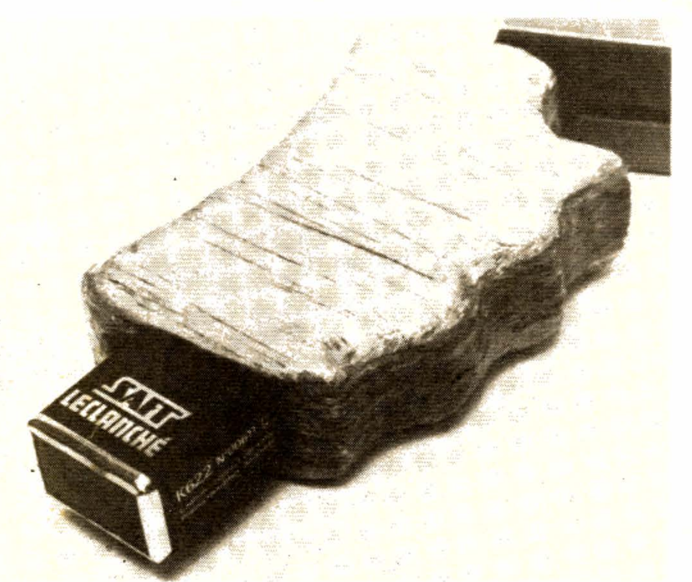


Photo R. – Publicité clandestine, la pile s'enfonce dans la poignée, comme un chargeur de pistolet.

Tr_1, Tr_2, Tr_3 : jeu de transfos MF 455 MHz Toko L4100, 4101, 4102, jaune, blanc, noir

Q : quartz, voir liste émetteur.

Liste des composants du décodeur

R_{21} : résistance 4,7 kΩ 1/4 W 5 %
R_{22} : résistance 470 kΩ 1/4 W 5 %
R_{23} : résistance 1 MΩ 1/4 W 5 %
R_{24} : résistance 470 kΩ 1/4 W 5 %
R_{25} : résistance 390 kΩ 1/4 W 5 %
R_{26} : résistance 10 kΩ 1/4 W 5 %
R_{27} : résistance 10 kΩ 1/4 W 5 %
R_{28} : résistance 220 Ω 1/4 W 5 %
R_{29} : résistance 220 Ω 1/4 W 5 %
R_{30} : résistance 10 kΩ 1/4 W 5 %
R_{31} : résistance 10 kΩ 1/4 W 5 %

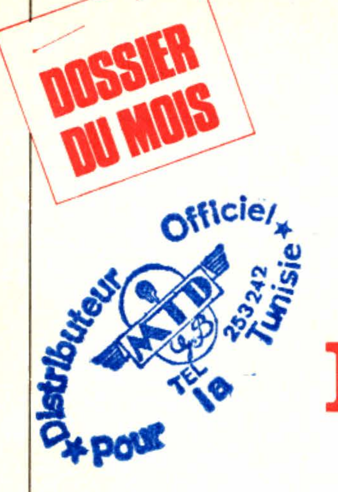
C_{21} : condensateur céramique 10 nF
C_{22} : condensateur tantale 0,22 µF 6 V
C_{23} : condensateur tantale 0,47 µF 6 V
C_{24} : condensateur tantale 0,33 µF 6 V
C_{25} : condensateur céramique 4,7 nF 6 V
C_{26} : condensateur tantale 47 µF 6 V
C_{27} : condensateur céramique 4,7 nF
C_{28} : condensateur tantale 0,47 µF 6 V
C_{29} : condensateur tantale 1 µF 6 V
C_{30} : condensateur tantale 47 µF 6 V
C_{31} : condensateur céramique 10 nF
C_{32} : condensateur céramique 10 nF

T_{21} : transistor BC 328 (PNP)
T_{22} : transistor BC 328 (PNP)
T_{23} : transistor BC 238 (NPN)
T_{24} : transistor BC 238 (NPN)
T_{25} : transistor BC 338 (NPN)
T_{26} : transistor BC 338 (NPN)

CI 21 : XR 2266 EXAR (Tekelec)

P_{21} : potentiomètre ajustable Piher diamètre 10, vertical, 1 kΩ
P_{22} : potentiomètre ajustable Piher diamètre 10, vertical 4,7 kΩ

Moteur de direction : motoréducteur M915L 61-208, rapport 13,4 Portescap.
Moteur de propulsion : motoréducteur M915 L 61-208, rapport 7,33 Portescap.
Diodes LED LD 491 (Siemens), deux par côté, montées en série.
Circuit imprimé, tube laiton, corde à piano, axes de 2 mm, roues de voitures, circuit 24, tôle étamée (boite à biscuit ou de conserve), épingles Bohin (diamètre 0,8 mm), batteries µP80, 2 batteries de 2 éléments, General Electric, chez CCI.
Voiture Heller Range Rover, pignon et vis sans fin module 0,5, pignons 30 dents, matière plastique, adhésif double face, peinture, colle, corde à piano (antenne), pâte à souder « multicore ».
Beaucoup de patience...



BOITIERS EN PLASTIQUE

LE boîtier d'un appareil électronique (The cabinet... comme disent les Anglo-Saxons !!) est généralement la hantise de l'amateur. Tant qu'il s'agit de souder des composants, tout va bien, (du moins pour certains !) mais quand il faut « habiller » le circuit imprimé, alors... c'est la débacle !!

Personnellement, ce genre de problème nous arrête peu maintenant, car depuis toujours, nous fabriquons nos boîtiers, à la demande, en tôle d'alu ! C'est sans aucun doute la solution idéale. L'aluminium se travaille facilement, les bîtiers sont légers, le métal fait office de blindage, la décoration extérieure est solide qu'elle soit peinture ou recouvrement plastique ou alu présensibilisé Scotchcal !

Le travail de l'alu n'est certes pas une délectation suprême, mais un léger purgatoire permettant de prendre conscience des problèmes concrets de l'électronique. Il fait comprendre petit à petit que le coffret d'un montage est souvent une partie active du circuit électrique par ses effets de retour de masse, de blindage, de capacités parasites, de plan de sol fictif pour les émetteurs.

Nous sommes persuadé qu'un amateur ne faisant pas ses boîtiers ne sera jamais aussi soigneux qu'il le devrait !

Cependant, il faut bien convenir que pour plier et percer de la tôle, un minimum d'espace vital et d'outillage lourd s'impose. On voit alors assez mal le malheureux citadin, prisonnier entre les murs trop serrés de son studio, se livrer à cet exercice devenant, dans ces conditions, périlleux !!

Lui faut-il alors définitivement abandonner l'espoir de se faire un coffret ? Eh bien ! non. Et nous proposons dans ces lignes, une méthode certes pas inédite, puisqu'elle nous fut signalée par un ami amateur, mais tout de même assez peu connue, nous le pensons !

Il s'agit de la fabrication de boîtiers en plastique !!

On trouve, actuellement, au détail, dans certains magasins spécialisés (par exemple, Etablissements Berty, 49, rue Claude-Bernard, Paris 5e, tél. : 336.36.99) des plaques de plastique dénommé Styron, plaques mesurant 100 × 50 cm et d'épaisseurs 0,5 mm, 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm. Une face est blanc mat, l'autre est blanc brillant. Le prix est peu élevé. Signalons que les Etablissements Berty expédient en province, contre-remboursement.

Les plaques se découplent très facilement avec un cutter à moquettes pour les petites épaisseurs ou avec une lame de scie à métaux pour les plus grosses. Les découpes intérieures se font très bien à la scie Abrafil ou Bocfil. Les perçages se font à la chignole.

Les chants sont généralement à poncer après la coupe, soit avec du papier de verre moyen, soit à la lime plane moyenne.

On peut aussi se servir d'un petit rabot à balsa ou du cutter à moquettes, posé verticalement sur le chant et tiré suivant sa longueur.

L'assemblage des éléments se fait à la colle. Nous avons eu d'excellents résultats avec de la colle à tuyaux de PVC (Tangit, à titre informatif) et avec de la colle spéciale pour plastiques, la UHU plast. Les collages sont rapides et la solidité après séchage de 12 heures, absolument étonnante.

Toutes les fantaisies de réalisation sont permises, y compris les cintrages à la flamme de certains éléments. Nous pensons qu'il s'agit d'un matériau que le modéliste et l'électronicien doivent essayer et qui permet d'envisager certains travaux inabordables par ailleurs.

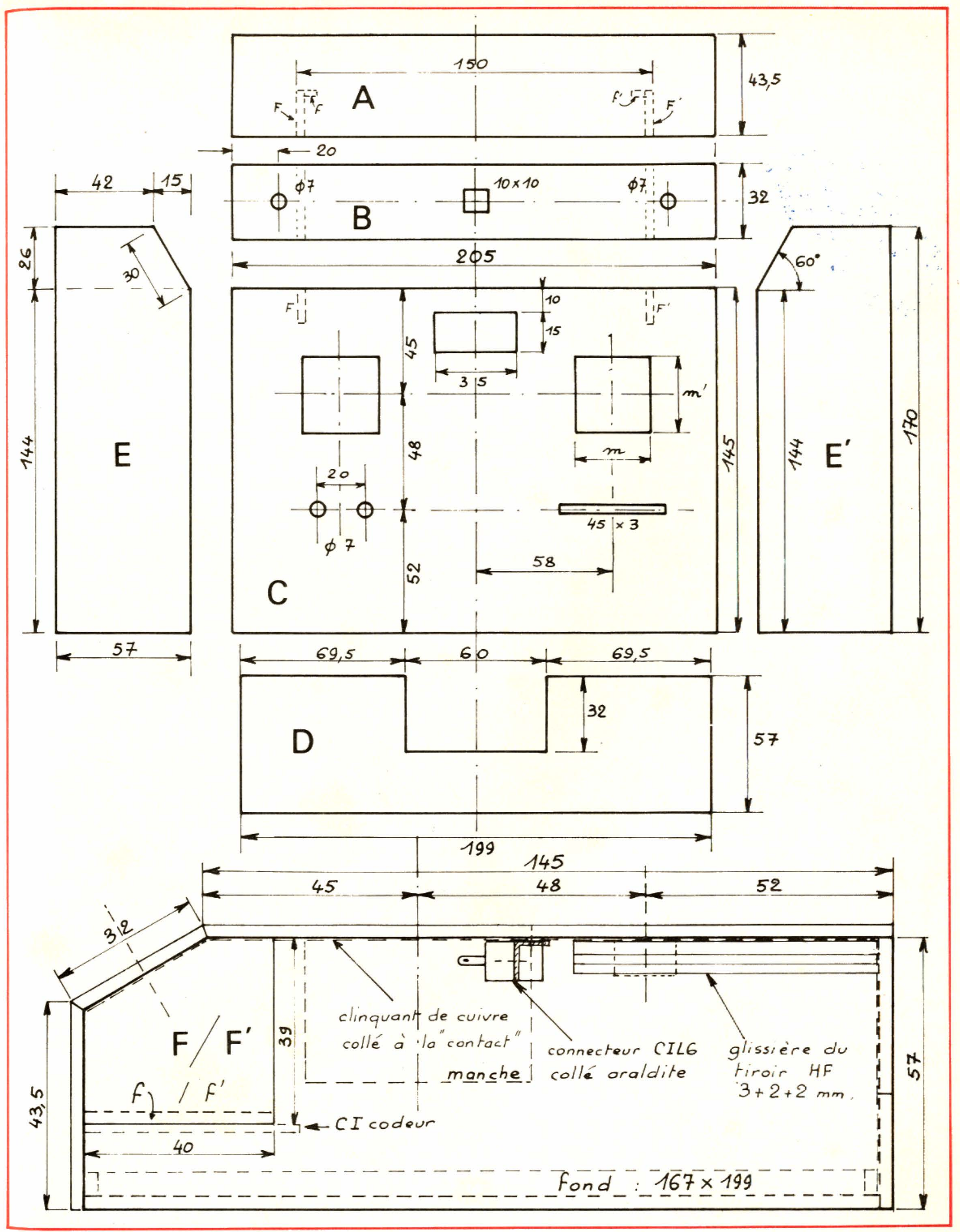
A titre d'exemple, nous vous proposons la réalisation d'un boîtier d'émetteur TF7N. (se reporter à la figure 1).

Tous les éléments constitutifs sont pris dans de la feuille de 3 mm. On s'attachera à avoir des découpes parfaitement rectilignes. Les plus longues peuvent se faire au cutter. La partie inférieure de la figure montre l'assemblage des éléments A, B, C, D sur les côtés E et E'. On distingue parfaitement les biseaux qu'il faut donner aux bords longs, pour des jonctions précises, nécessaires pour que les collages soient solides. Nous conseillons de faire toutes les découpes avant l'assemblage des morceaux.

Pour le montage, poser la face principale C sur une surface plane, extérieur en dessous. Coller dessus, de part et d'autre, les deux flasques E et E', bien d'équerre. Pour des collages solides, dépolir au préalable les surfaces en contact. Déposer en appuyant pendant quelques minutes. Veiller à une position parfaite et se servir de la pièce D, qui doit s'emboîter entre E et E', pour vérifier rapidement le bon équerrage des côtés et leur écartement correct, tant en bas du boîtier qu'en haut. Laisser sécher un quart d'heure. On pourra placer alors les pièces B, puis A et enfin D, en procédant de même.

Les deux pièces F et F' servent à la fois à la fixation du CI codeur et de renforts à l'endroit du coffret qui supportera l'antenne. Les barrettes f et f' permettent la pose facile des vis de fixation du CI codeur.

Le fond du boîtier mesure 167 × 199 mm. Il s'encastre exactement dans la partie avant. Nous l'avons renforcé d'une barrette périphérique de 8 mm donnant de la rigidité et permettant aussi la fixation


A
150
43,5
F
f
f'
F'
20
B
ϕ7
10 x 10
ϕ7
32
42
15
26
30
205
60°
E
144
10
15
35
45
m'
48
m
20
ϕ 7
45 x 3
145
144
E'
170
58
52
C
57
69,5
60
69,5
32
D
57
199
145
45
48
52
32
clinquant de cuivre
collé à "la" contact"
manche
connecteur CIL6
collé araldite
glissière du
tiroir HF
3+2+2 mm.
39
F / F'
f / f'
43,5
CI codeur
40
Fond : 167 x 199
57

facile des vis. On pourra envisager d'autres solutions.

Le « gros œuvre » étant terminé, il faut passer à la finition.

a) Glissières de tiroir

Elles sont réalisées avec le même plastique. Trois bandes sont superposées : une de 3 mm, une de 2 mm et une troisième de 2 mm également. Les première et dernière en 9 mm de large, celle du milieu en 7 mm. La glissière de gauche (vue de l'intérieur) fait 55 mm de long, celle de droite, seulement 42 mm pour permettre le passage du potentiomètre à glissière. Coller les morceaux les uns sur les autres. Laisser sécher. Supprimer ensuite l'excédent de colle, en se servant de cutter. Coller les glissières à leur place, dans le boîtier.

b) Métallisation intérieure

Indispensable pour une bonne stabilité HF. Prendre du clinquant de cuivre (quincaillerie Weber, 9, rue du Poitou, Paris 3e). Découper une bande de 8 cm de large et de 21 cm de long. Cette bande est à coller, centrée sur le trait mixte de la figure 1, depuis le raccord des parties A et B, jusqu'à la fin de la découpe de tiroir. Sectionner le long de C, mais laisser de chaque côté de cette découpe, une bande de 15 mm qu'il faudra rabattre et coller à l'extérieur de D. Ces deux rabats servent de retour de masse pour le bas du tiroir HF. Les habitués du TF6, connaissent l'importance de ce retour de masse. Découper évidemment l'ouverture du VU-mètre et le passage de l'embase d'antenne.

c) Métallisation extérieure

Ce sera l'affaire d'un Scotchcal servant à la fois de décor et de... plan de sol fictif pour l'antenne. Le Scotchcal aura l'aspect et les dimensions de celui du TF7.S. Il sera évidemment marqué « TF7.N ». Notons que cette métallisation extérieure sera reliée effectivement à l'intérieur, d'une part par les deux boulons de fixation du blindage d'antenne et par ceux de consolidation du connecteur de tiroir. Dans ces conditions, en utilisation normale, le pilote tient le boîtier et touche le décor. Il contribue ainsi à des retours à la terre corrects des courants HF rayonnés. Le décor relie aussi à la masse les accessoires de commande.

N.B. : le Scotchcal du TF7.N peut être commandé chez Sélectronic à Lille.

Si la peinture des parties visibles est envisagée, le plastique blanc étant un peu nu, il faudra effectuer cela avant la pose du Scotchcal. Bien dépolir toute la surface pour que la peinture prenne bien.

c) Connecteur HF

C'est un modèle CIL6 de Sogie (ou similaire en Métallo). On le colle à l'araldite sur la métallisation interne. Cependant pour une fixation plus sûre, on peut monter deux équerres maintenues sur la face avant par deux boulons, tête côté Scotchcal. Sous l'écrou, une cosse permet la liaison à la métallisation interne. On pourrait envisager de se servir de ces boulons pour des pièces d'accrochage d'une bretelle d'utilisation en pupitre.

e) Blindage d'antenne

Se reporter au n° 1652. Ne pas négliger ce détail. Fixation par deux boulons de part et d'autre du VU-mètre. Le blindage assure d'ailleurs le blocage de ce VU-mètre. Les boulons relient les deux métallisations.

f) Colliers de batterie

A fixer sur le fond D du boîtier, de part et d'autre de la découpe de tiroir HF.

Ce sera d'ailleurs la fin du travail. Vous serez alors en possession d'un magnifique boîtier, dont vous serez le premier, mais pas le dernier, surpris !! Une telle fabrication en plastique n'est ni plus rapide, ni plus simple, ni plus économique que la version alu. Mais elle fait appel à des matériaux et techniques différentes et c'est là son intérêt. L'exemple traité n'est pas exclusif, il s'en faut ! Nous pensons en particulier aux petits boîtiers pour récepteurs, à un boîtier pour le Controgaz décrit dans ces pages, etc. Amateurs de radiocommande, essayez ce procédé de fabrication, vous ne le regretterez sûrement pas !!

F. THOBOIS



MIXER 4 VOIES pour hélicoptère

DOSSIER DU MOIS



DEPUIS que le modèle réduit d'hélicoptère existe, on a toujours imité son grand frère en ce qui concerne le mélange collectif avec le cyclique.

En effet, sur la majorité des modèles possédant le collectif, un servo (appelé pas collectif) agit sur une plaque supportant les deux servos de la commande cyclique, on a ainsi un mélangeur de mouvement. Dans ce cas, on augmente le jeu dans les tringleries et de plus, on alourdit la machine qui a parfois bien des peines à se soulever.

Le mieux consiste à relier les 3 points du plateau cyclique directement à 3 servos, sans passer par un mélangeur mécanique.

Afin d'obtenir le collectif, on va utiliser un mélangeur électronique placé dans l'émetteur.

– I –

Description des systèmes existants et du mélangeur 4 voies

A la figure 1, on a représenté le principe de fonctionnement de la télécommande proportionnelle.

Un codeur génère une série d'impulsions toutes les 20 ms. La largeur des impulsions varie avec la position des manches.

A la réception, un décodeur distribue les impulsions aux servos concernés.

A l'intérieur du servo, un comparateur et un ampli de puissance commandent un moteur, lorsqu'une différence de temps est constatée entre l'impulsion issue du décodeur et celle issue d'un monostable, l'amplificateur est commandé par le décodeur et la largeur d'impulsion varie proportionnellement avec la position de la gouverne.

Le système de mixage par déplacement de plaque est représenté à la figure 2.

Le servo au premier plan commande un renvoi à 90° qui soulèvera ou abaissera la plaque où repose les servos. Et du même coup, déplacera verticalement et dans un plan parallèle, le plateau cyclique.

Une variante similaire consiste à placer le servo collectif hors de la plaque. Ceci dépendra de la place disponible en largeur ou en longueur.

Comme on peut le voir, cette installation, ou celle utilisant un mélangeur de mouvements, prédispose aux jeux excessifs dans les commandes et à un surplus de poids.

L'installation qui est proposée est la sui-

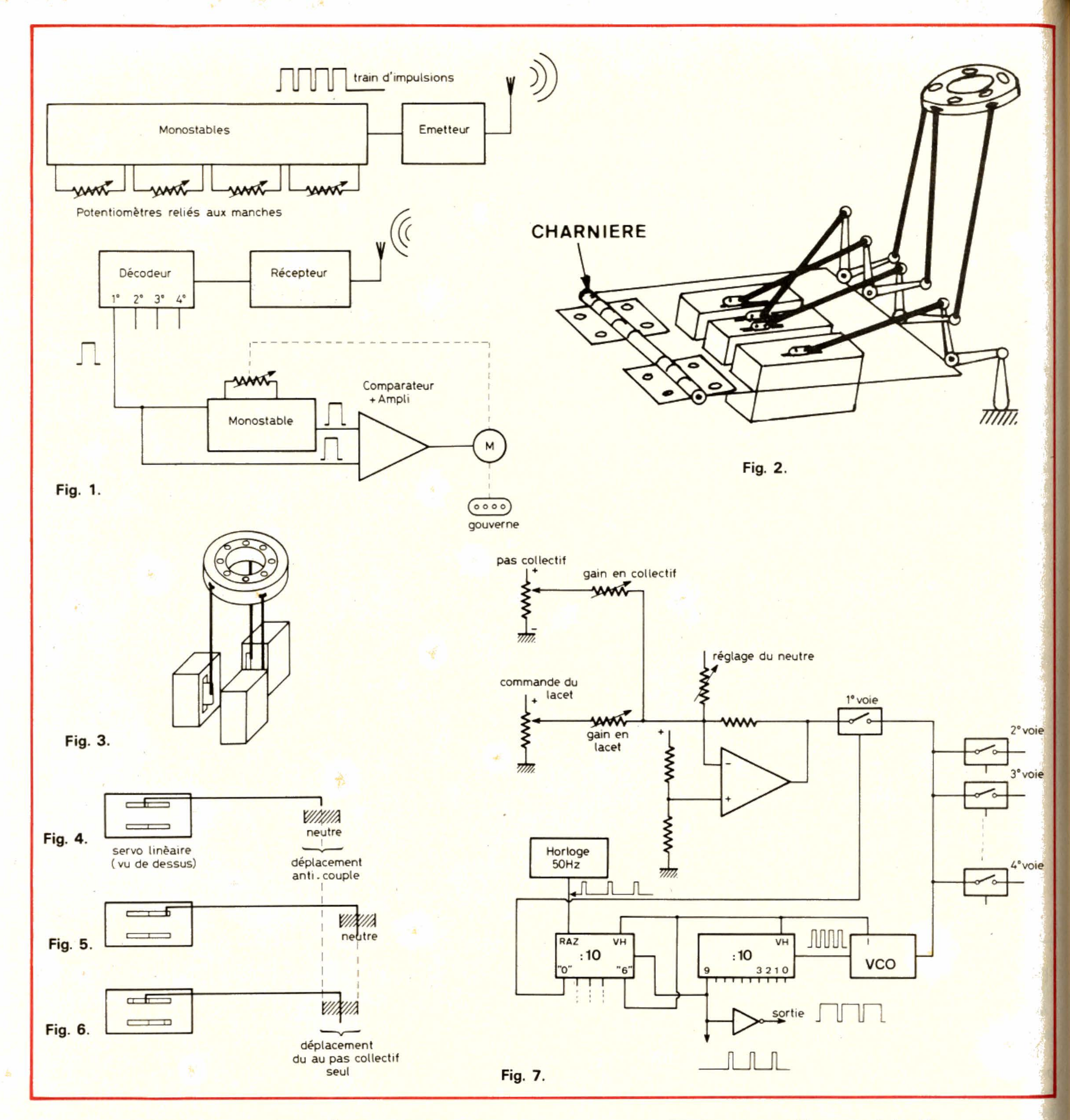


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

vante : chaque servo commande un des trois points du plateau cyclique (fig. 3).

Il en est de même pour le rotor anti-couple où un servo, directement placé à l'arrière, commande le pas. Le mélange de mouvement entre rotor anti-couple et pas collectif, se fait aussi depuis l'émetteur, comme cela existe déjà sur certaines radios.

De plus, on pourra plus facilement régler, depuis l'émetteur, la liaison gaz-pas.

– II –
Principe du mixage

Nous allons prendre l'exemple du mixage du pas collectif et du pas du rotor anti-couple.

Lorsque l'on est en pas collectif mini, on a le débattement indiqué à la figure 4.

Lorsqu'il est maxi, le débattement anti-couple est celui indiqué à la figure 5.

La figure 6 montre le déplacement du neutre de l'anti-couple, lorsqu'on passe du pas collectif minimum au maximum.

C'est la largeur d'impulsion provenant du décodeur (fig. 1) qui détermine la position de la commande.

Il nous faut donc un système qui mélange des tensions provenant des manches puis les transforme en impulsions.

C'est ce qui est proposé à la figure 7.

– III –

Schéma de principe du mixer

Les tensions proportionnelles aux positions des manches sont additionnées et amplifiées par un ampli opérationnel.

Un sélecteur analogique envoie la tension résultante aux bornes d'un VCO (Voltage-Contrôle-Oscillator). Celui-ci génère une fréquence proportionnelle à cette tension.

Ces impulsions sont envoyées à un compteur diviseur par 10, suivi d'un décodage décimal. Cette opération est effectuée par un classique C-MOS4017.

A chaque fois que la sortie codée « 9 » est à l'état haut, un deuxième décodeur et diviseur sélectionne la tension qui sera envoyée au VCO.

Lorsque toutes les voies ont été sélectionnées, les diviseurs par 10 et le VCO ont leurs entrées de validation passant à l'état haut. Ce qui a pour effet de bloquer l'envoi des impulsions jusqu'à ce que l'horloge de 50 Hz remette à zéro le deuxième diviseur.

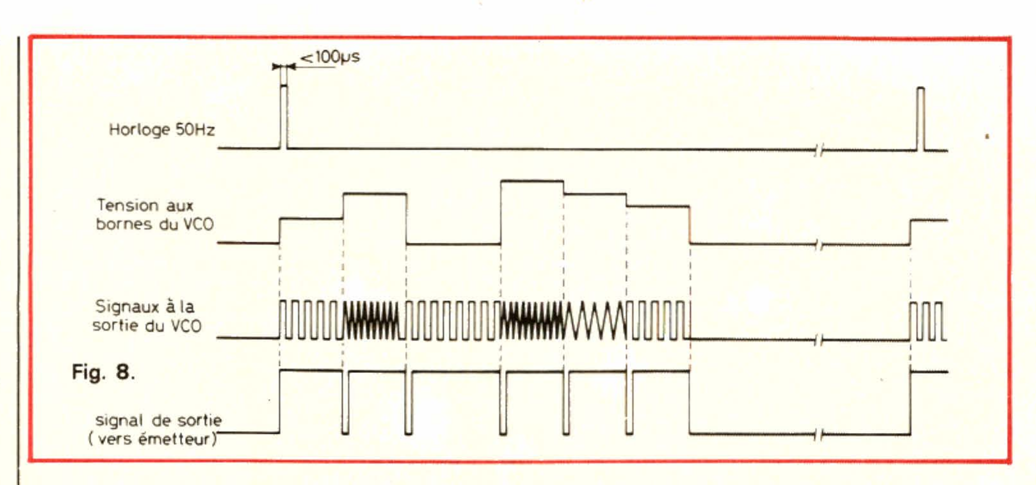


Fig. 8.

Le diagramme des temps est donné à la figure 8.

Les potentiomètres de gain en collectif et de gain en lacet, permettent de régler les pourcentages de mélange et de course.

La figure 9 donne le schéma général du système.

– IV –

Description du schéma général

On reconnaît les circuits principaux : VCO, diviseur par 10, horloge 50 Hz et amplis opérationnels.

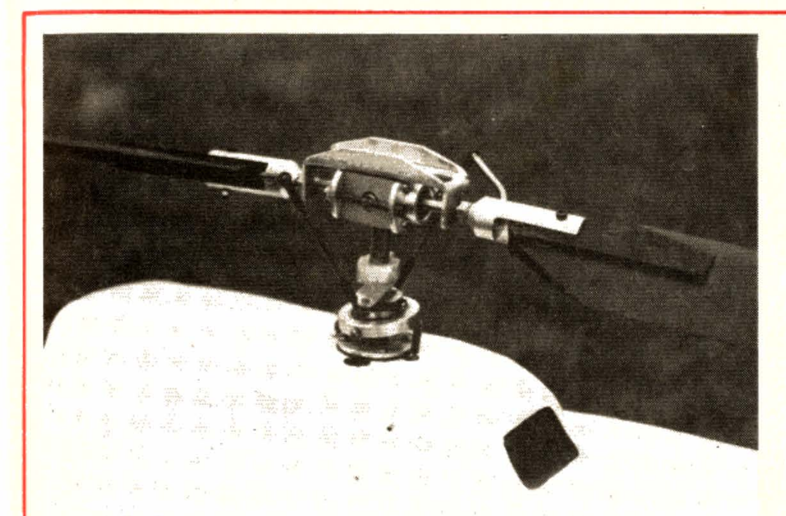


Photo 1. – Rotor et plateau cyclique commandés par 3 servos en liaison directe.

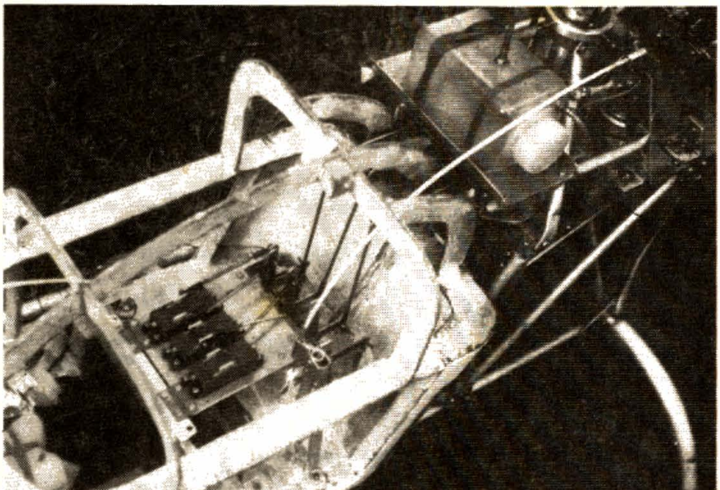


Photo 2. – Utilisation d'une plaque montée sur charnières pour un prototype.

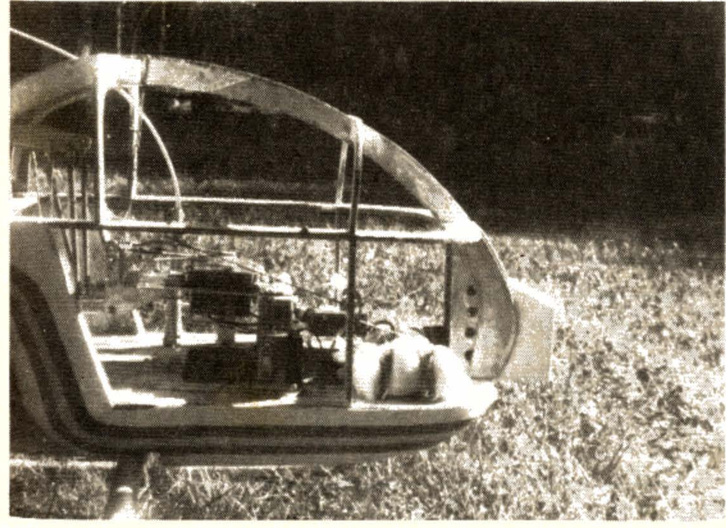


Photo 3. – Vue de côté de la même installation.

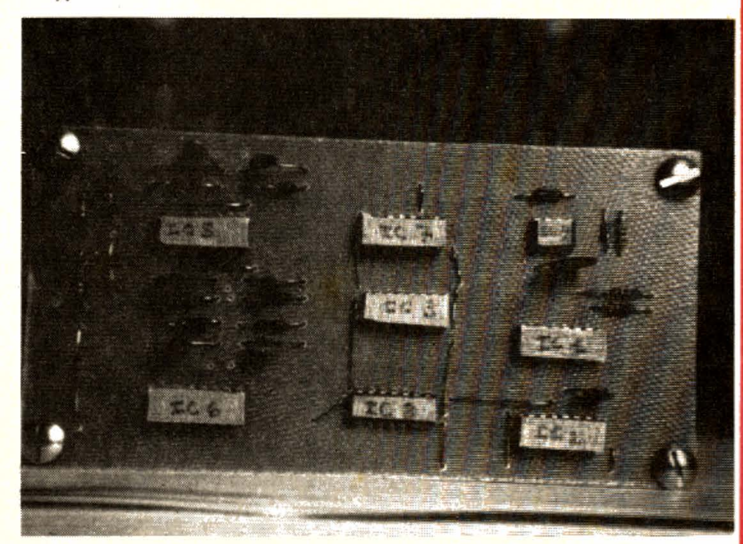


Photo 4. – Vue du circuit imprimé logé dans l'émetteur.

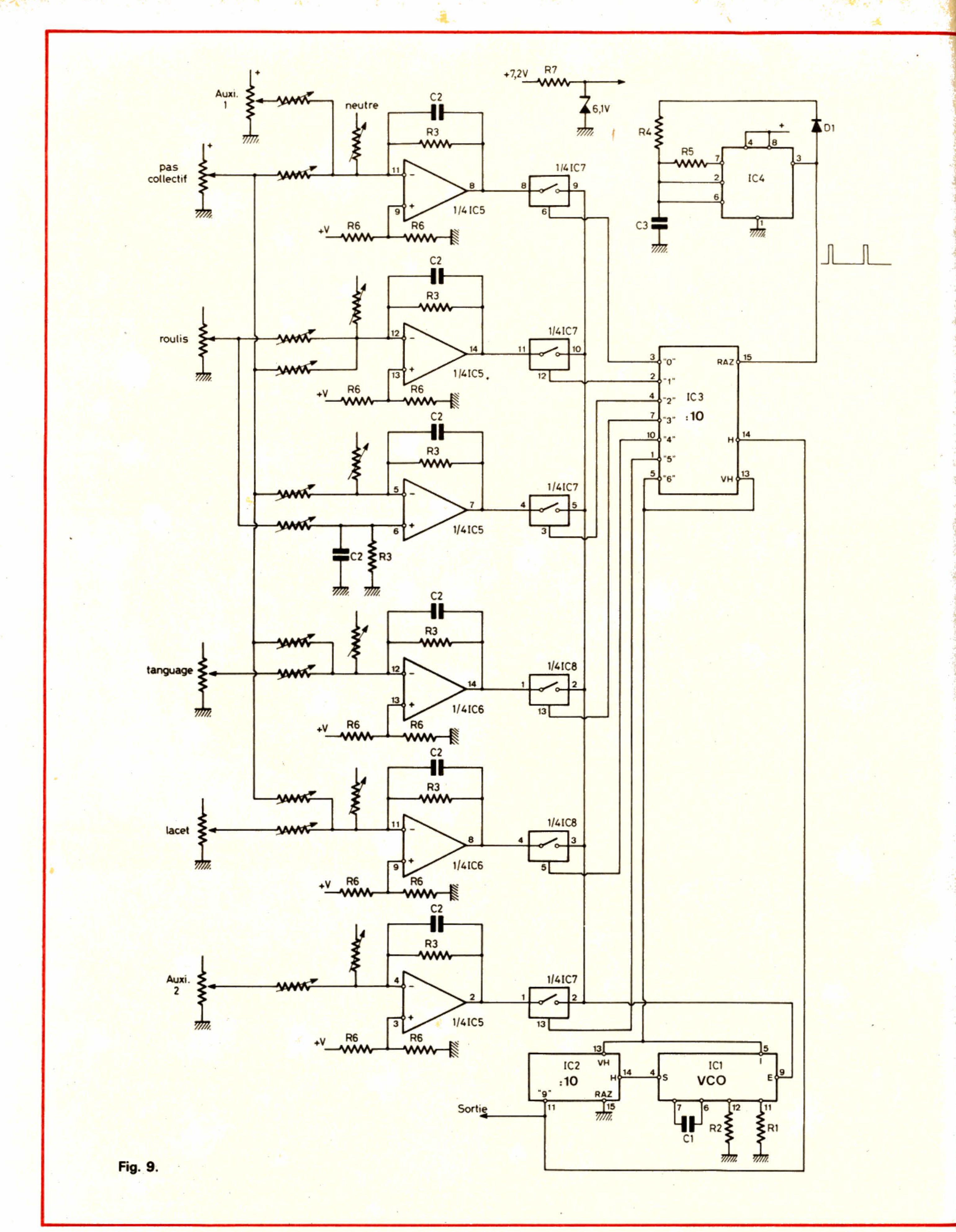

Auxi. 1
neutre
C2
R3
+7,2V
R7
6,1V
R4
D1
R5
IC4
C3
pas collectif
1/4 IC7
1/4 IC5
+V
R6
roulis
IC3
:10
RAZ
tanguage
1/4 IC6
1/4 IC8
lacet
Auxi. 2
IC2
VH
IC1
VCO
Sortie
C1
R2
R1

Fig. 9.

En ce qui concerne la commande moteur, on remarquera que l'on additionne la tension provenant du pas collectif et celle d'un auxiliaire.

La commande auxiliaire va nous permettre de régler très facilement depuis l'émetteur la liaison gaz-pas. En jouant sur la commande auxiliaire 1, on aura plus ou moins de moteur pour la même position du manche « pas collectif ».

Pour réaliser cette installation, il faut évidemment un servo pour commander le moteur. Ce mixer a donc le désavantage de nécessiter cinq servos et un récepteur de cinq voies minimum pour piloter un hélicoptère.

Ce désavantage n'est rien eu égard aux nombreux avantages qui vont suivre.

Tout d'abord, on trouve facilement sur le marché des servos de moins de 20 g, ce qui convient très bien pour la commande moteur.

On peut placer ce servo très près du carburateur, ce qui augmente la précision et diminue le poids nécessaire au renvoi de la commande.

Comme on l'a vu plus haut, la commande du plateau cyclique est très simplifiée.

On peut très facilement inverser la commande des servos en inversant le + de l'alimentation et la masse, aux bornes du manche considéré. C'est-à-dire que le changement se fait depuis l'émetteur, sans avoir à toucher aux servos. Ce qui est parfois très intéressant pour ceux qui sont difficiles d'accès.

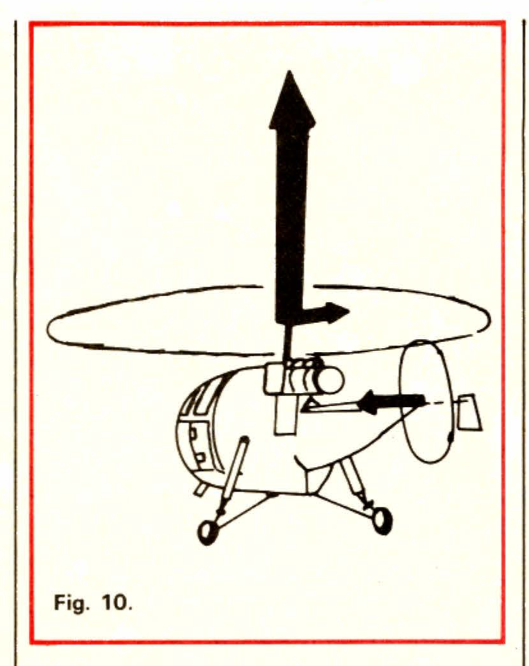


Fig. 10.

En ce qui concerne le pas collectif, on a trois servos qui poussent sur le plateau cyclique, ce qui nécessite des servos moins puissants et donc moins chers.

La commande du plateau cyclique nécessite trois servos linéaires, afin d'avoir une commande vraiment proportionnelle. Car si l'on avait des servos rotatifs, tout se passerait bien tant que l'on agirait sur le roulis ou le tanguage, mais dès que l'on donnerait du pas collectif, les servos tourneraient tous d'un même angle, mais ne déplaceraient pas tous forcément, le plateau cyclique d'une même quantité.

Par contre, on peut incliner le plateau cyclique lorsqu'on joue sur le pas cyclique. Car, lorsqu'on augmente le pas, il faut augmenter l'anti-couple, ce qui entraîne la nécessité d'une réaction du rotor principal en inclinant le plateau cyclique (fig. 10).

Ce qui peut être réalisé très facilement depuis l'émetteur en agissant sur les résistances de gain du roulis.

Pour en revenir à la figure 9, le pas collectif se mélange donc aux cinq autres voies qui sont :
- la commande moteur
- le roulis à droite
- le roulis à gauche
- le tanguage
- le lacet

phase pulses	1	16	VDD (+Alim)
phase comp I out	2	15	zener
comparator in	3	14	signal in
VCO out	4	13	phase comp II out
inhibit	5	12	R2
$C1_A$	6	11	R1
$C1_B$	7	10	démodulator out
(Masse) VSS	8	9	VCO in

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

"5"	1	16	VDD
"1"	2	15	RAZ
"0"	3	14	Horloge
"2"	4	13	Validation horloge
"6"	5	12	Sortie de report
"7"	6	11	"9"
"3"	7	10	"4"
VSS	8	9	"8"

4017

Fig. 16.

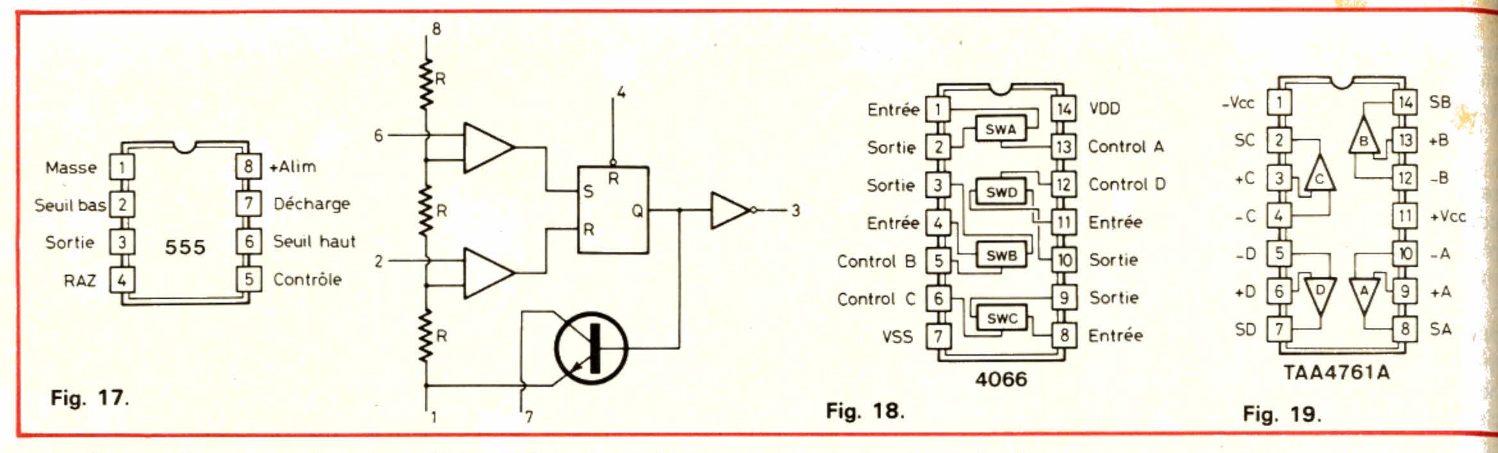


Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19.

On dispose d'une seconde voie auxiliaire qui peut être utilisée pour des accessoires.

Chaque amplificateur opérationnel a un condensateur C_2 en parallèle avec la résistance R_3 de contre-réaction afin de limiter la bande passante.

Nous allons étudier plus en détails les différents circuits intégrés utilisés.

- V -
Description des circuits intégrés

La figure 11 donne le brochage du VCO du type 4046 en C-MOS.

La figure 12 donne le schéma interne du circuit intégré. Une partie du circuit n'est pas utilisée. Il s'agit des comparateurs. L'entrée « inhibit » à l'état haut bloque le VCO. La linéarité du VCO est meilleure que 1 ‰. La fréquence de sortie peut atteindre 1,3 MHz. La tension d'alimentation peut aller de 3 V à 18 V.

Si l'on veut la variation de fréquence en fonction de la tension indiquée à la figure 13, on utilise des abaques pour déterminer R_1, R_2 et C_1.

Avec la figure 14, on détermine R_2 en fonction de C_1 et de la fréquence mini.

En fonction de f_{max} / f_{min} et de l'abaque de la figure 15, on obtient R_2 / R_1.

Le brochage du diviseur par 10 avec sorties décodées est donné à la figure 16.

Le brochage de l'horloge qui est un 555, est donné à la figure 17 avec le schéma interne.

La figure 18 donne le brochage du 4066 qui est un quadruple bilatéral switch.

A la figure 19, nous avons le brochage des circuits intégrés TAA4761A contenant 4 amplificateurs opérationnels chacun.

- VI -
Réalisation pratique

Les potentiomètres de gain ne sont pas placés sur le circuit imprimé, mais sur la face avant de l'émetteur afin de pouvoir changer à tout moment les réglages de mixage. Ces potentiomètres ont une valeur de 1 MΩ (variation linéaire).

La figure 20 donne la disposition des composants, tandis que la figure 21 donne le côté cuivre. Les straps sont donnés en pointillés.

On notera le strap qui relie les broches 2, 3, 9 et 10 du IC_7.

- VII -
Conclusion

Ce montage avait pour but de montrer les possibilités que peuvent nous offrir la radiocommande afin de limiter le poids et les réglages fastidieux d'un hélicoptère modèle réduit. Avec ce système de mixage, le désacouplage Pas collectif et moteur est rapide, ce qui est particulièrement intéressant lorsqu'on désire faire de l'autorotation avec le moteur plein réduit.

Ceux qui possèdent des radiocommandes à base d'amplificateurs opérationnels pour le codage, peuvent sans inconvénient acheter des modules de mixage propres à leur radio, et obtenir les mêmes effets.

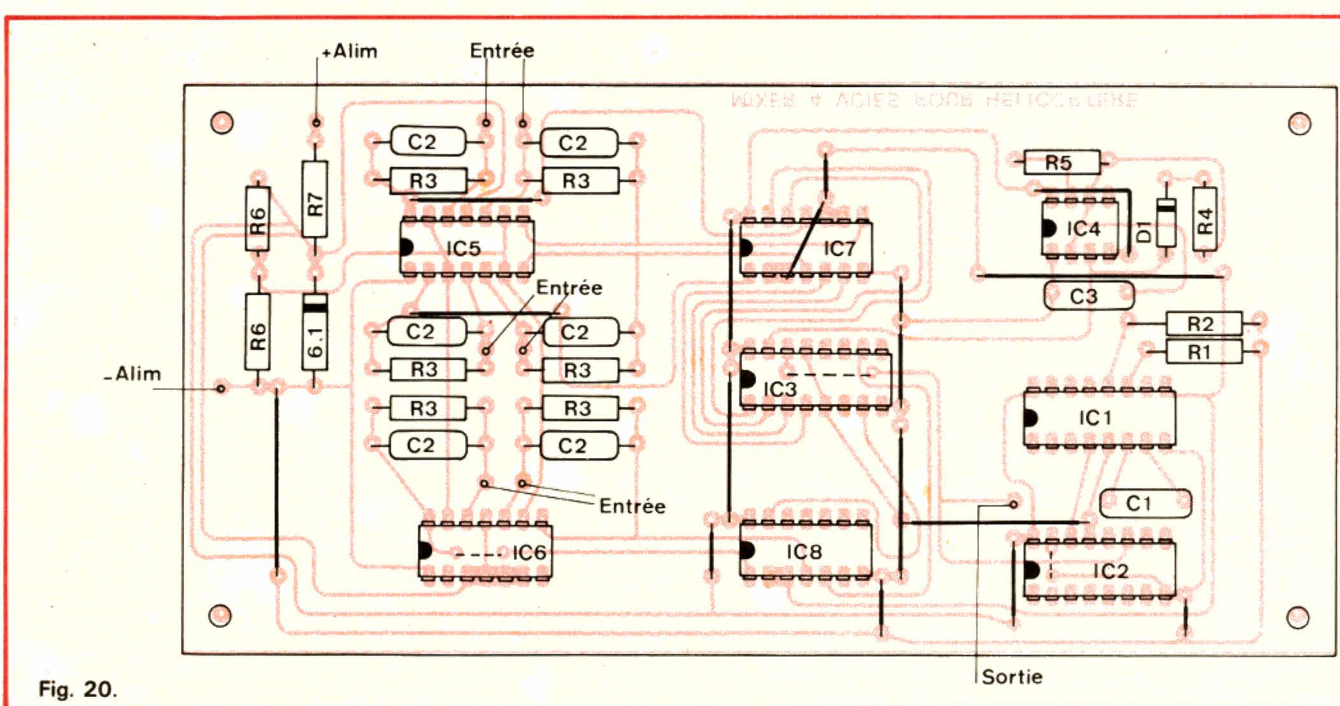


Fig. 20.

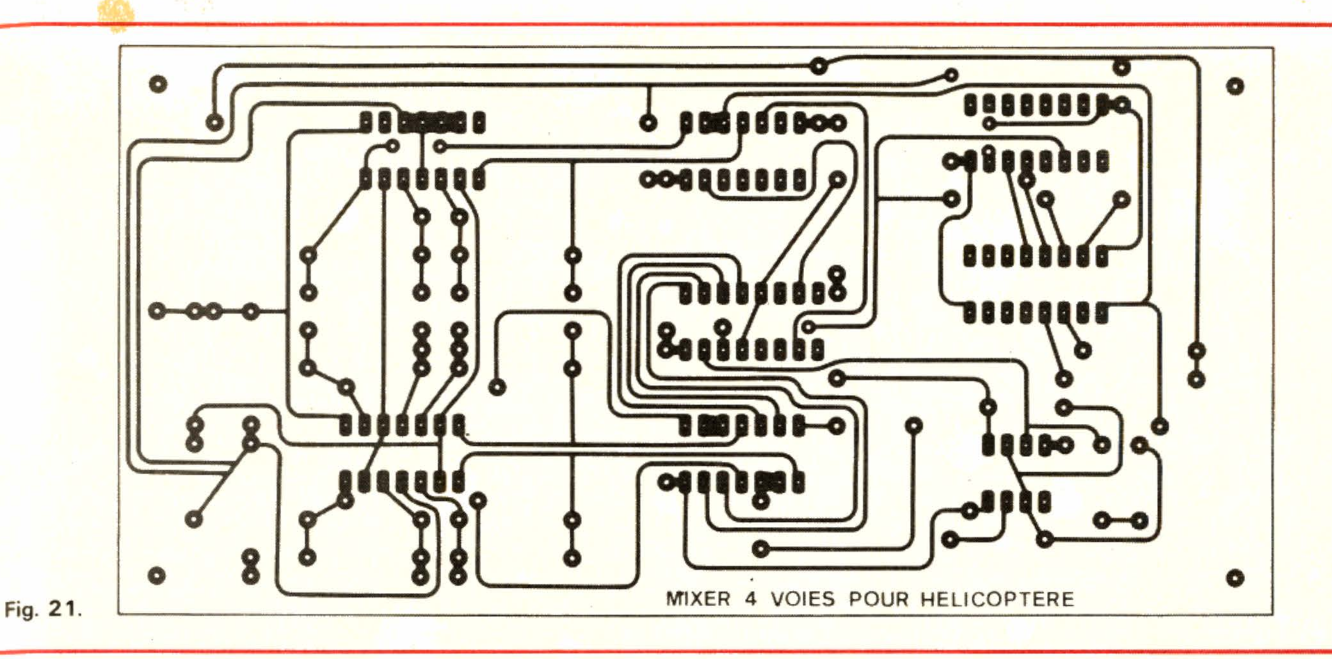


Fig. 21.

Résistances (1/4 W sauf mention)

R_1 : 100 kΩ
R_2 : 330 kΩ
R_3 : 1 MΩ
R_4 : 2 kΩ
R_5 : 200 kΩ
R_6 : 470 kΩ
R_7 : 47 Ω

Condensateurs

C_1 : 15 nF/12 V
C_2 : 47 nF/12 V
C_3 : 150 nF/12 V

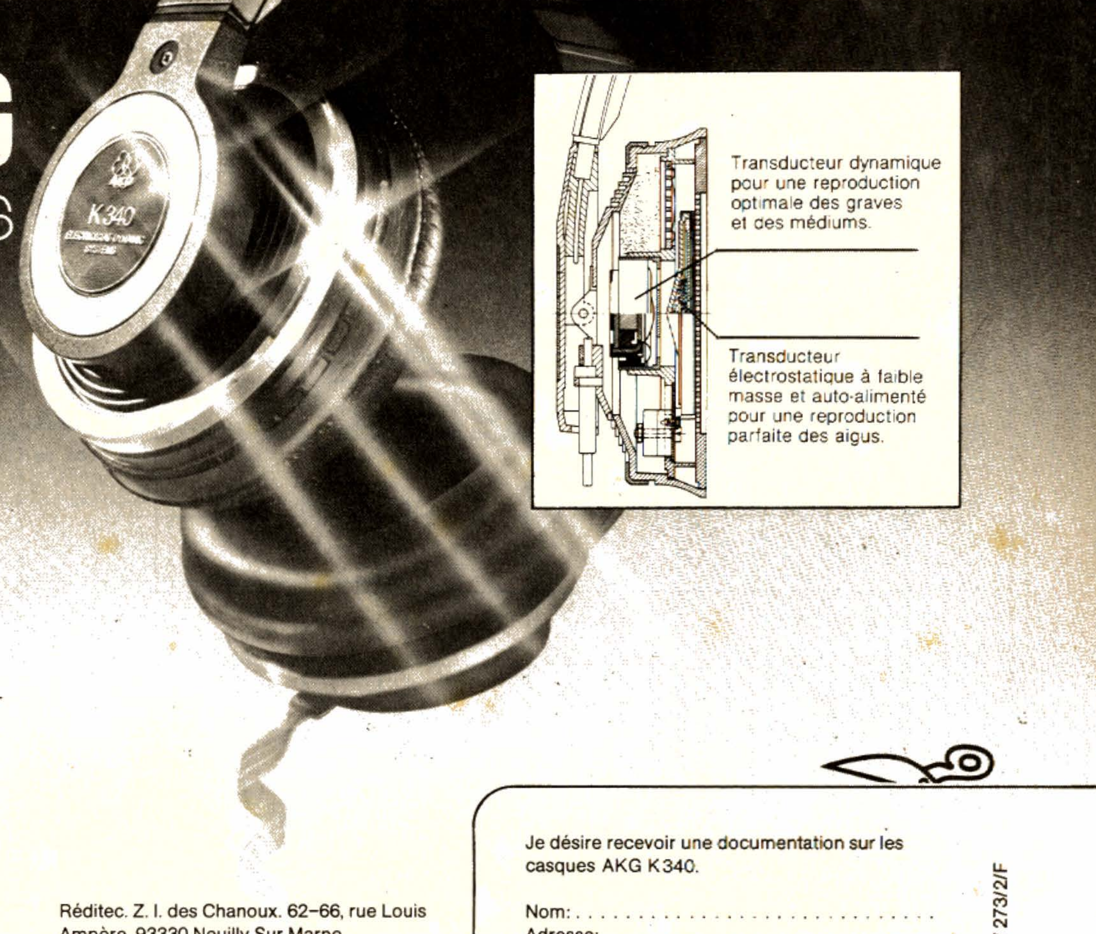
Circuits intégrés

IC_1 : 4046 (C-MOS)
IC_2 : 4017 (C-MOS)
IC_3 : 4017
IC_4 : 555
IC_5 : 4761A (Siemens)
IC_6 : 4761A (Siemens)
IC_7 : 4066
IC_8 : 4066

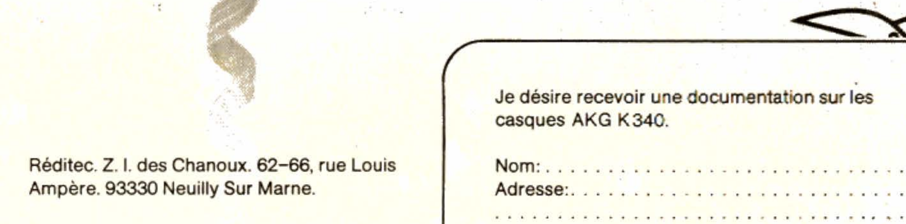
Diodes

D_1 : 0,5 A/25 V
Zener : 6,1 V/0,5 W

Ph. ARNOULD







DOSSIER DU MOIS

HISTOIRE DE POTENTIOMETRES

LE potentiomètre est un élément essentiel de nos installations RC. A l'émission dans le codeur, il capte les ordres du pilote et les traduit électriquement. A la réception, il mesure la position des servomécanismes et assure ainsi toute la précision du résultat final.

Que ce soit dans l'un ou dans l'autre cas, le potentiomètre n'est cependant pas utilisé normalement. En effet, toutes les pistes de potentiomètres sont taillées pour une rotation du curseur de quelque 270°. Or, en RC, tant à l'émission que dans les servos, la course effective des manches ou du disque de sortie des mécanismes, ne dépasse jamais 90°, soit 1/3 de la course possible, le reste de la piste ne servant à rien.

Jusqu'ici, personne ne s'était préoccupé de la chose et tout le monde utilisait des potentiomètres standards, pour des raisons évidentes de disponibilités et de prix de revient.

Mais voici qu'apparaissent certains ensembles commerciaux (Varioprop, par exemple) équipés de potentiomètres spéciaux, ne possédant que ce qui est nécessaire de piste et pas plus. Ce sont les potentiomètres que nous baptiserons « 90° ».

Mais s'agit-il d'une simple économie de deux bouts... de pistes, (nous allions dire... de chandelles !) ou de quelque chose de vraiment intéressant ? C'est ce que nous allons essayer de voir.

Précisons dès l'abord que les potentiomètres « 90° » n'ont d'intérêt et ne conviennent que dans les codeurs de 3e génération,

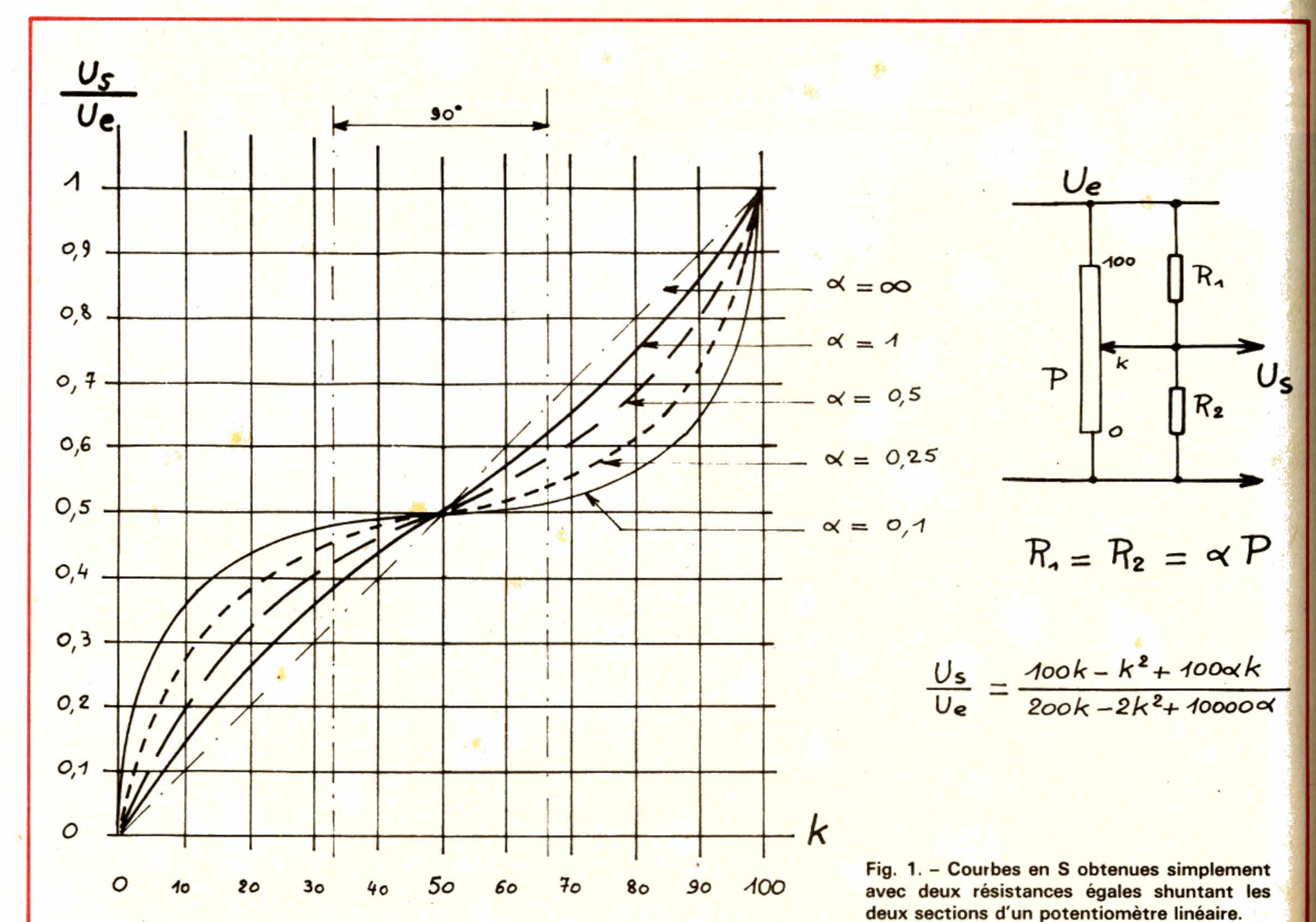


Fig. 1. – Courbes en S obtenues simplement avec deux résistances égales shuntant les deux sections d'un potentiomètre linéaire.

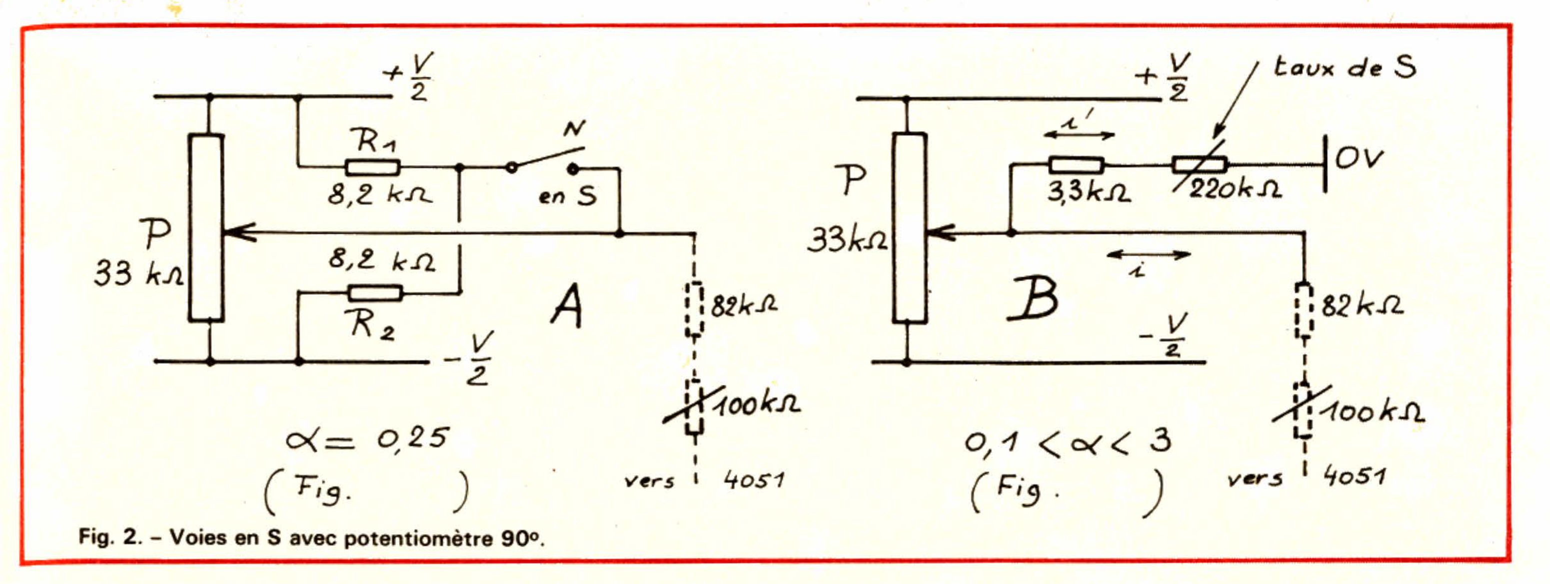


Fig. 2. – Voies en S avec potentiomètre 90°.

à amplis OP. C'est-à-dire dans les codeurs tels ceux du TF7.S ou mieux du TF7.N, décrit dans ces pages.

Nous savons que dans ces codeurs, le potentiomètre est monté directement entre le + et le –, avec curseur, au neutre en milieu de piste. Par conséquent, dans le cas des pistes « 90° », ce curseur ira franchement du + au –, lors de l'action sur le manche.

Résultat

La limitation automatique de course est obtenue gratuitement puisque la tension curseur ne peut pas dépasser les potentiels de l'alimentation. Une rupture de fil de potentiomètre ne fait que mettre la voie en cause en fin normale de course.

Courbes en S

On sait que cette amélioration de la qualité du pilotage consiste à réduire l'efficacité des manches autour du neutre, tout en conservant les mêmes fins de course. On a vu, lors de l'étude du TF7.S, que pour obtenir un tel résultat, avec des potentiomètres

Fig. 3. – Courbes en S obtenues par l'effet parasite de la résistance d'entrée R.

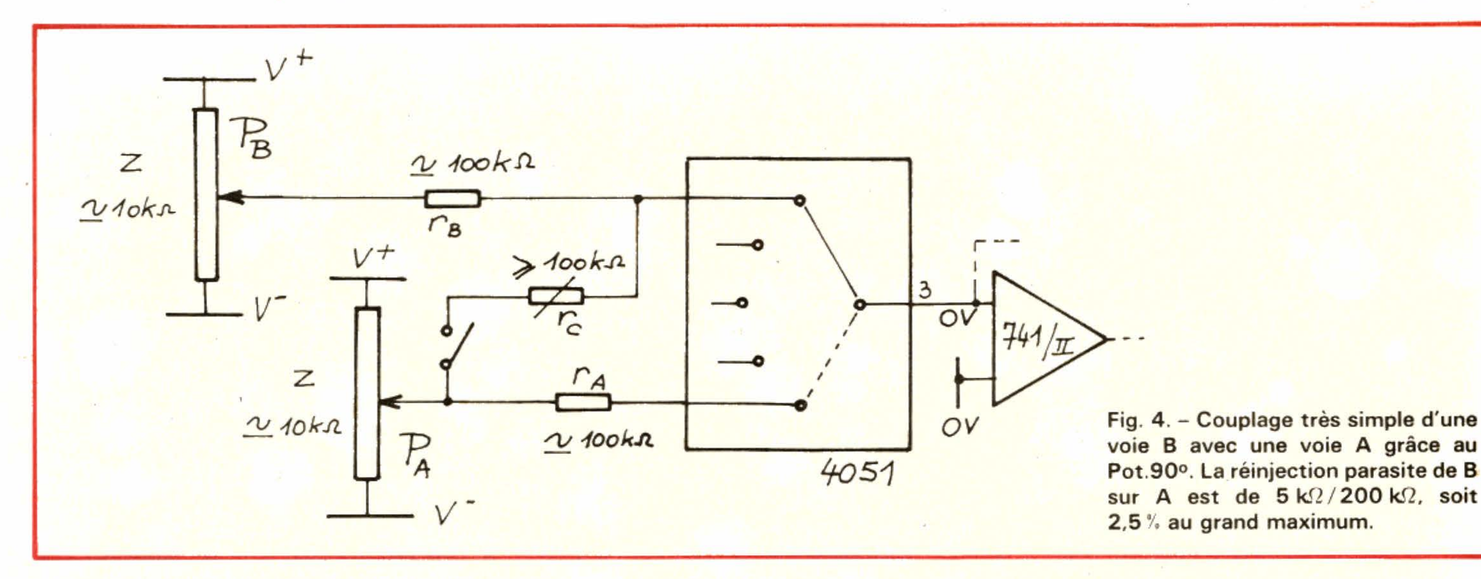


Fig. 4. – Couplage très simple d'une voie B avec une voie A grâce au Pot.90°. La réinjection parasite de B sur A est de 5 kΩ / 200 kΩ, soit 2,5 % au grand maximum.

normaux, il fallait un petit circuit électronique intermédiaire de mise en forme. Mais observons le graphique de la figure 1.

Nous y voyons la représentation des variations de la tension curseur d'un potentiomètre linéaire classique, après addition de deux petites résistances supplémentaires. Ne s'agit-il pas là de belles courbes en S ? Oui, mais, à condition de manœuvrer le potentiomètre sur les 270° de sa course, soit de 0 à 100 %.

Remarquer que si la rotation se limite aux 90° centraux du manche classique, alors l'effet en S est dérisoire et que surtout, les fins de course varient énormément en modifiant le taux du S (déterminé par α).

Par contre, en utilisant la course totale, les fins de course sont évidemment identiques, car déterminées par les potentiels de l'alimentation.

La solution consiste donc à avoir des potentiomètres allant d'un bout à l'autre de leur piste, mais ne tournant que de 90°. Il nous faut des potentiomètres « 90° ». Dans ce cas, vous avez des courbes en S, avec les deux seules résistances de la figure 1.
N.B. : On remarquera cependant que :

a) Les courbes montrées ne sont jamais linéaires, alors que le système électronique du TF7S donnait deux parties linéaires avec réunion par changement de pente.

b) La partie « course réduite » s'étale beaucoup plus que dans le TF7S, l'action rapide se retrouvant nettement plus loin du neutre.

La solution est donc simple, très économique, mais moins parfaite que celle du TF7.S.

Par contre, le taux de S est rigoureusement sans effet sur le neutre (si $R_1 = R_2$) et sur les fins de course.

La commutation Tout ou Rien de l'effet S, s'obtient facilement comme le montre la figure 2.

Mais observons maintenant la figure 3. Il s'agit du montage réel de prélèvement de la tension du potentiomètre de manche à l'aide de la résistance d'entrée du multiplexeur, déterminant la course. Le graphique montre l'effet obtenu si la résistance d'entrée est rendue volontairement faible, par rapport à celle du potentiomètre. L'effet de S, obtenu est similaire au précédent, l'effet de shunt étant finalement le même. Evidemment, pour avoir ce résultat sur notre émetteur, il nous faut encore des potentiomètres « 90° » allant d'un bout de piste à l'autre.

Pour modifier le taux de S, il faut modifier R, mais alors, on modifie la course. La figure 2b donne la solution : la résistance R comprend deux parties. La première prélève le courant d'entrée du 4051 et détermine la course. La seconde est branchée entre curseur et OV, donc finalement en parallèle sur la première, puisque l'entrée du 4051 est au OV virtuel. C'est cette seconde résistance qui provoque l'effet S. Avec les valeurs choisies, elle peut varier de 3,3 kΩ, donnant une valeur de α de 0,1, à 220 kΩ donnant $\alpha = 3$ (S quasi nul !). La solution B a aussi l'avantage de n'apporter aucune consommation supplémentaire, puisque au neutre, R est entre OV et OV !!

Couplages

Soient deux voies distinctes A et B. Nous voulons injecter A dans B, sans avoir de B dans A. Exemple : je veux avoir de l'effet ailerons dans la dérive et pas d'effet dérive dans les ailerons.

Le TF7.S permet cette petite fantaisie, grâce à la présence des amplis OP de voies en S, supprimant précisément la réinjection parasite de B dans A.

La figure 4 montre comment obtenir le couplage avec des potentiomètres « 90° ». Il suffit pour cela d'une seule résistance.

Lorsque la voie B est explorée par le 4051, celui-ci reçoit à la fois le courant de B par r_B et le courant de A par r_c. La valeur de r_c permet de doser le couplage. L'effet sur A est nul à ce moment.

Pendant l'exploration de A, l'entrée du 4051 reçoit uniquement le courant de A par r_A. La tension de B peut cependant revenir par r_B et r_c en série, constituant un pont diviseur avec P_A, ce qui modifie la tension curseur de quelque 2 % si les pires

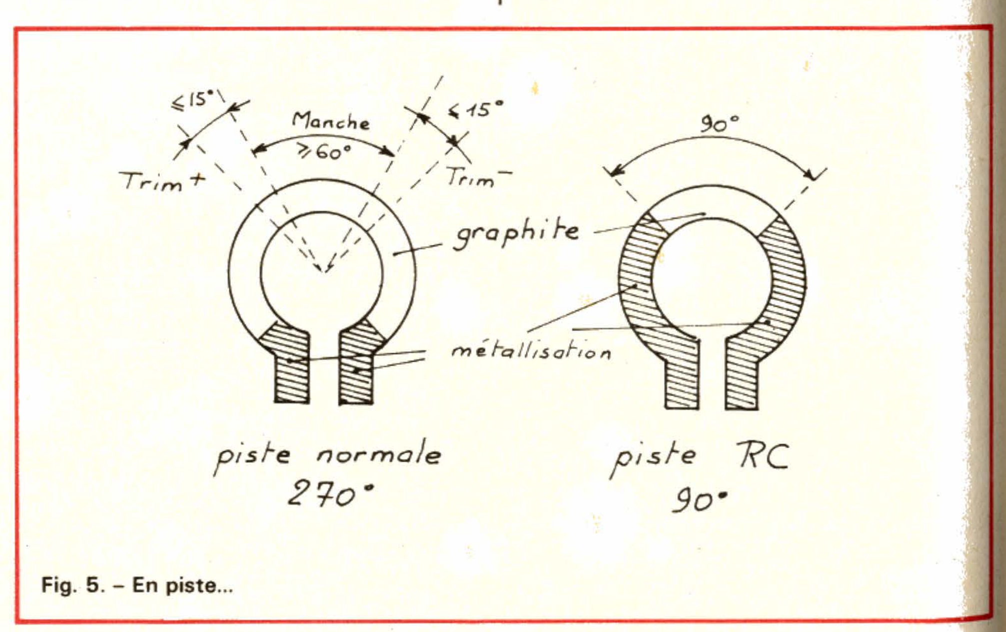


Fig. 5. – En piste...

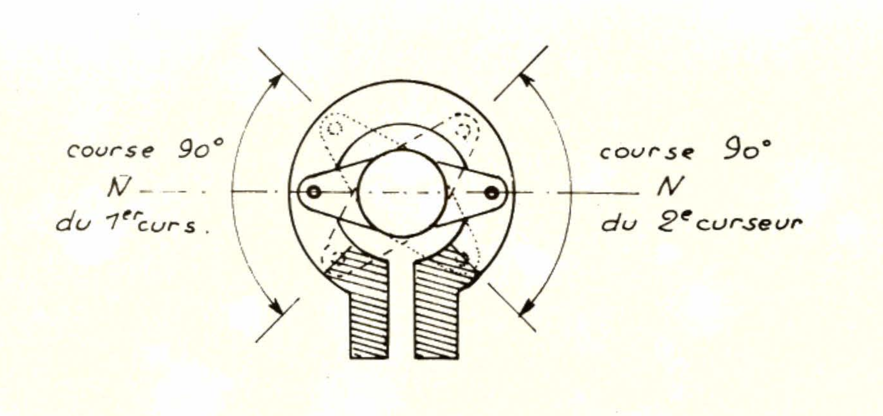


Fig. 6. – ... La solution miracle (?) à curseur double.

conditions sont réunies : B, au maximum, A au neutre et taux de couplage de 1, ce qui ne se conçoit pas. On peut donc considérer que, normalement le retour de B sur A est presque nul.

A noter un avantage supplémentaire : Si A possède un effet S, alors cet effet se retrouve dans B, par le couplage.

En conclusion de cette analyse, il est manifeste que l'utilisation des potentiomètres « 90° » a bien des avantages. Seulement le « hic », c'est d'en trouver ! Pour l'instant, à notre connaissance, seules de grandes firmes comme Grundig, peuvent se permettre de les faire fabriquer spécialement et il nous semble tout à fait improbable que cette firme distribue ses potentiomètres à ceux que cela intéresserait ! Alors que faire ?

Observons une piste normale (voir fig. 5). La première solution qui vient à l'esprit est de métalliser les deux bouts de piste inutiles. Peut-être parmi les lecteurs de cet article, y a-t-il quelqu'un qui connaisse le produit miracle permettant d'arriver simplement et efficacement au résultat ? Dans ce cas, qu'il nous écrive et nous serons heureux de communiquer le renseignement à tout un chacun.

Une solution très simple : Monter sur un potentiomètre normal, un double curseur à points de contact diamétralement opposés (voir fig. 6). Cela peut se faire facilement avec deux potentiomètres dont l'un est sacrifié pour les besoins de la cause. Il est nécessaire de monter une seconde butée dans le fond du boîtier de manière à limiter la course dans les deux sens. La transformation est très rapide et nous a donné satisfaction lors d'essais. Notons simplement que nous n'utilisons plus que les deux bouts de piste (la partie centrale étant court-circuitée par le curseur double), et que ce ne sont pas les meilleures parties de celle-ci.

La troisième et meilleure solution serait que SLM, par exemple, fasse exécuter des potentiomètres spéciaux directement adaptables sur ses manches. A l'échelon d'un fabricant, cela semble possible. Il faudrait donc intéresser cette firme à ce problème. Nous essaierons de le faire !

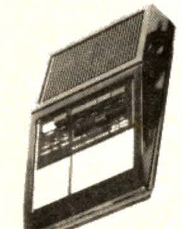
Finalement, vous le constatez, tout n'est pas encore définitif en RC et chaque année nous apporte de nouvelles idées. C'est l'un des attraits de cette belle technique, qui n'a certainement pas fini de nous étonner.

F. THOBOIS

Ets Robert RONDEAU 32, rue Montholon - 75009 PARIS
Tél. : 878.32.55 et 878.32.85 - Métro : CADET
C.C.P. Paris 10.332.34 - IMPORTATEUR-DISTRIBUTEUR

Lion UNE GAMME D'ETONNANTS INTERPHONES-SECTEUR SANS FIL AVEC APPEL SONORE FONCTIONNANT SUR 110-220 VOLTS
Chaque interphone peut fonctionner avec 2, 3 ou 4 autres. Il suffit de brancher les appareils à des prises de courant dépendant d'un même transformateur.

LIAISON PERMANENTE AVEC VOS EMPLOYES, OU VOTRE FAMILLE, A L'USINE, A L'ATELIER. Au magasin, à la maison. SURVEILLANCE DES ENFANTS. PREVENTION CONTRE LE VOL.



NOUVEAU MODELE A MODULATION DE FREQUENCE TYPE LP 1.100 F/M. EXISTE A 2-3-4 Canaux AVEC APPEL SONORE - AUDITION PARFAITE. ELIMINE 99 % DES PARASITES, INTERCOMMUNICATION PERMANENTE (220 V).
possibilité d'adjoindre 2-4-6 interphones à une installation qui en comprendrait déjà 2, pour réaliser ainsi des communications à plusieurs postes.
LP 1100 - 2 CANAUX — la paire T.T.C ...... **739,20 F**
avec chèque ...... **756,70 F**
C/remboursement ...... **765,90 F**
LP 1100 - 3 CANAUX — la paire T.T.C. ...... **796,00 F**
avec chèque ...... **813,50 F**
C/remboursement .... **822,70 F**
LP 1100 - 4 CANAUX —
la paire T.T.C. ...... **892,00 F**
avec chèque ...... **909,50 F**
C/remboursement ...... **918,70 F**



NOUVEAU MODELE LUXE. Type LP 410.
Puissance 200 mW. 5 transistors. SQUELTCH automatique.
La paire ...... **T.T.C. 398,16 F**
Chèque à la commande, franco ...... **415,66 F**
Contre remboursement ...... **424,86 F**

AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE TRES PUISSANT
Spécial pour les nouveaux appareils téléphone Gris. Pas de fil.
Se place simplement sous votre appareil téléphonique ; alimentation 2 piles plates de 4,5 volts.
L'Unité...
« Sans pile ».
T.T.C. **218,40 F**
Chèque à la commande.
T.T.C. **231,80 F**
Contre remboursement
T.T.C. **241,00 F**



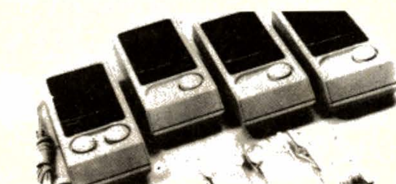


LION L.P. 724 U
La paire ...... **353,40 F**
Avec chèque ...... **370,90 F**
C/remboursement ...... **380,10 F**



AMPLIFICATEUR TELEPHONIQUE TRES PUISSANT TELEAMP
— 1 circuit intégré
— 2 transistors
— 2 diodes
— Alimentation par 4 piles de 1,5 V
Prix ...... **T.T.C. 183,46 F**
Avec chèque **196,86**
Contre remboursement **216,06**

GARANTIE CONTRE TOUS VICES DE FABRICATION
Pour vous convaincre de la facilité et de la rapidité de la liaison téléphonique, nous vous consignons pour huit jours à l'essai les interphones LION.



INTERPHONES A FILS

LION LP 204. Secteur 220 V - 150 mW, fonctionnant avec 2 ou 3 postes secondaires à fil. Permet le secret entre chaque poste. Installation d'une grande simplicité. Le poste principal et 3 postes secondaires. Prix ...... **T.T.C. 395.14 F**
Par correspondance (joindre chèque) ...... **412.64 F**
Contre remboursement ...... **421.84 F**
AUTRES MODELES :
LP 203 (3 postes) ...... **T.T.C. 344.57 F**
Par poste (chèque joint) ...... **362.07 F**
Contre remboursement ...... **371.27 F**

1 000 km DANS LE DESERT

DOSSIER DU MOIS

AVEC LE BUGGY AUTO-VERTE DE SODIMO



MILLE kilomètres dans le désert, c'est la distance parcourue au mois de mars dernier par deux Buggies « Auto verte » de Sodimo, un constructeur français de voitures à téléguider. Le Buggy connait une vogue en forte expansion, cette voiture a en effet pas mal d'atouts pour réussir. Les voitures de courses, bolides conçus pour la vitesse, nécessitent des pistes préparées, d'une grande surface et suffisamment lisses. Par contre, le Buggy se contente d'un pré, d'une forêt, bref, de pratiquement toute surface non lisse et qui n'est pas particulièrement préparée. De plus, le moteur à explosion nécessite une utilisation à grande distance des habitations, alors que ces surfaces lisses sont le plus souvent des parkings situés en général à proximité d'habitations.

Le moteur à explosion, par rapport à l'électrique, offre une plus grande vraisemblance, il attire beaucoup de modélistes. Le moteur électrique, propre et silencieux, est aussi utilisable mais ce silence limite la ressemblance de la maquette et la puissance disponible est loin d'être celle des moteurs à explosion souvent surpuissants. Le moteur électrique est d'une plus grande souplesse, la marche arrière est facile à obtenir par simple inversion des fils d'alimentation. Pour le moteur à explosion, une boîte de vitesse est nécessaire. Pas très utile en course de vitesse, elle s'avère indispensable en tout terrain.

Ce raid dans le désert profitait de l'organisation de la Guilde Européenne du raid. Trois véhicules grandeur nature, deux Range Rover et une Land Cruiser diésel Toyota quittaient le 13 mars Niamey (Niger) pour rallier Tunis via le Mali, Gao, le désert de Tanezrouf, le Sud Algérien, Adrar et Gardaia. Ces trois voitures n'étaient pas les seules, deux Méharis les accompagnaient, avec une différence fondamentale, ces Méharis étaient à l'échelle de 1/8e.

Ces voitures étaient des modèles de série, à part quelques modifications concernant l'échappement et le filtre à air spécialement conçus pour un fonctionnement dans une ambiance sablonneuse. La propulsion était assurée par des moteurs de 3,5 cm^3, des réservoirs supplémentaires avaient été montés pour permettre d'espacer les ravi-

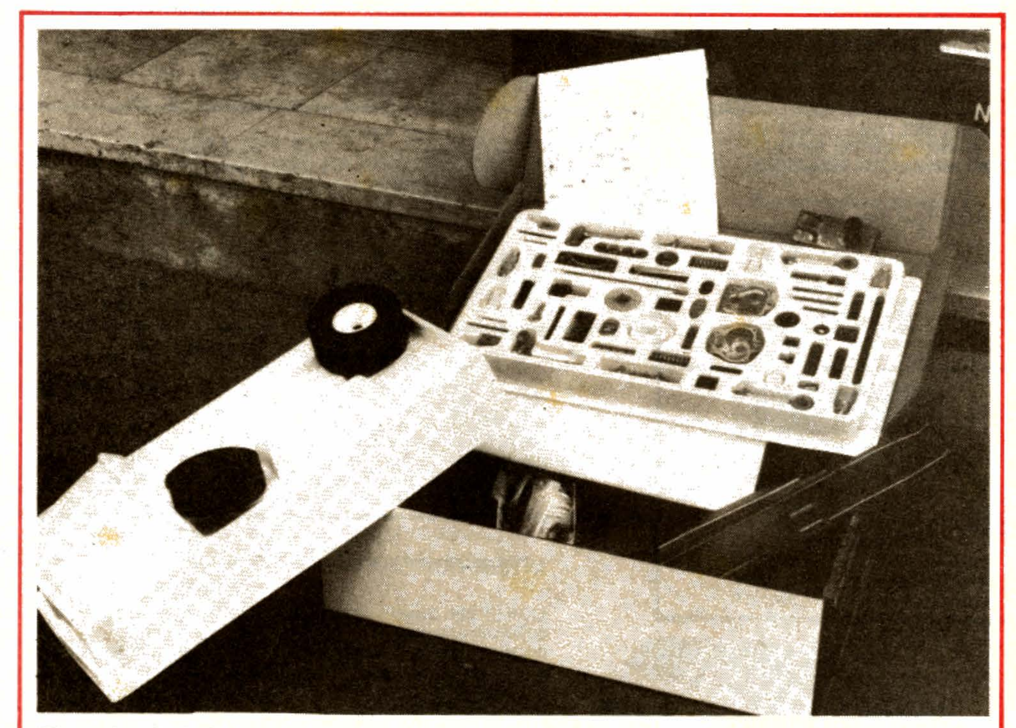
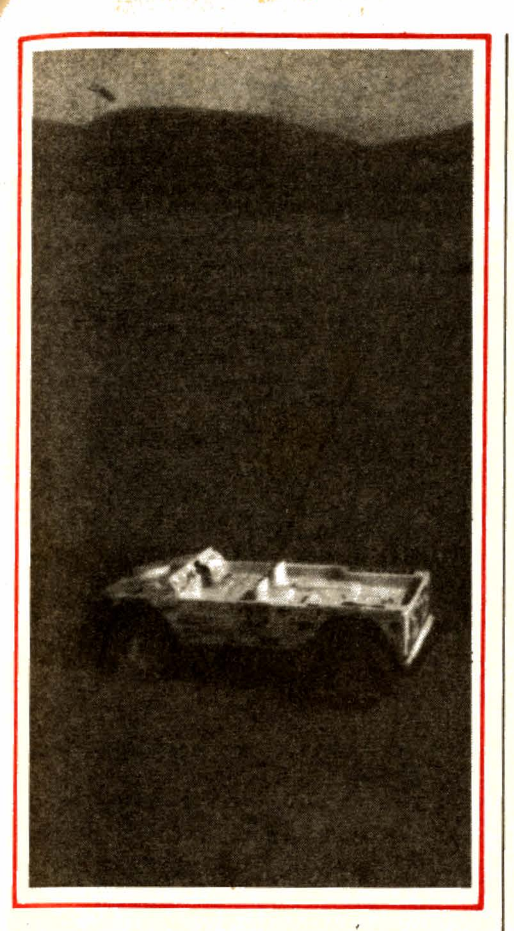


Photo A. – La boîte de construction avec ses pneus, son châssis, le plan de montage et une planche formée à chaud recevant une collection de pièces mécaniques.



taillements qui étaient un petit peu trop fréquents.

Ces voitures étaient équipées de pneus basse pression leur permettant de bien tenir dans le sable.

Ces voitures étaient commandées depuis les voitures grandeur qui roulaient quelques dizaines de mètres derrière les modèles. La vitesse de croisière des mini-bolides, et des gros, étaient de l'ordre de 40 à 50 km/h. Inutile de préciser que cette vitesse était atteinte sur des parties relativement plates, certaines zones rocailleuses leur étant interdites, imaginez ce que représente une pierre d'une dizaine de centimètres pour une voiture au 1/8e... Un rocher pour les voitures grandeur...

Les petites voitures ont d'ailleurs rencontré certaines de ces pierres, avec plus ou moins de bonheur, ce qui ne les a pas empêchées de faire leur millier de kilomètres sans qu'il soit même nécessaire de changer de moteur. A ce propos, ces derniers n'ont jamais été nettoyés, pour une bonne raison, lors d'un nettoyage, les chances d'introduction de sable dans la mécanique sont importantes, il est préférable de ne rien nettoyer, à moins de pouvoir faire un nettoyage à l'essence dans un grand volume de liquide... Le filtre à air devait être nettoyé et les grains de sable soufflés des pignons de transmission...

120 ravitaillements en carburant ont été nécessaires, ces ravitaillements, pour gagner du temps, se faisaient moteur au ralenti ce qui évitait d'avoir à refaire un démarrage, opération rendue délicate par la température élevée qui régnait...

Trois trains de pneus ont été nécessaires pour cette traversée, c'est peu. Détail intéressant, l'une des voitures, la Toyota, eut quelques problèmes d'arrivée d'air, alors que les petites Autos vertes tenaient fort bien !

Que fera-t-on maintenant avec des voitures miniatures de ce type ? Patience, nous apprendrons peut être un jour que le record de distance a été battu, à moins qu'un de ces engins ne se mette à escalader des montagnes...

L'auto verte

Il n'y a pas que les japonais qui proposent des modèles réduits intéressants. L'auto verte de Sodimo (distribuée par ATM) est construite en France. La voiture est proposée en kit, un kit qui ne comprend bien sûr ni la radio, ni le moteur, chacun pouvant installer le matériel qu'il désire où qu'il possède déjà.

Pour la radio, on prendra un modèle à trois voies, spécialisé ou non pour la voiture. Pour cette voiture, les trois voies seront utilisées de la façon suivante : une pour la direction, une pour le moteur et le frein et, la troisième, pour la boîte de vitesse. Cette boîte permet de disposer de la marche avant, d'un point mort et d'une marche arrière. Le servo mécanisme de commande devra prendre trois positions, les positions intermédiaires étant interdites. On aura donc avantage à installer sur le boîtier de l'émetteur une sorte de verrouillage mécanique à trois positions. Pour ce genre d'opération, la corde à piano sera très utile... Il est également possible d'introduire un verrouillage mécanique du genre de celui utilisé par les serrures.

Cette radio est installée dans un compartiment de Lexan qui l'abritera des projections d'eau. Cette boîte permettra d'installer les trois servos, le récepteur et une batterie, suivant les instructions figurant sur un plan. On respectera les consignes habituelles d'installation des commandes, ne jamais faire forcer un servo en bout de course, c'est le servo qui doit limiter la course de la commande et non la commande qui limitera celle du servo. Nos photos, prises sur l'un des modèles ayant accompli la traversée du désert, montrent ce qu'il convient de faire.

Pour la commande de direction et pour celle de l'inversion de marche, on aura un « sauve servo » qui, évitera d'avoir une contrainte excessive sur le servo, pour la direction en cas d'impact sur les roues et, pour la boîte de vitesse en cas de rencontre de deux dents (dès que l'embrayage embraye, les dents prennent leur place). Le châssis est en Dural embouti et anodisé de couleur bleue. Pare-chocs avant et arrière sont constitués de la même matière, ils servent à maintenir en place la carosserie.

Les quatre roues ont une suspension indépendante, chaque roue est montée sur roulements à aiguilles, deux pour les roues arrières qui sont motrices, et un pour les roues avant. Les bras de suspension sont en alliage d'aluminium moulé, la suspension est assurée par des ressorts de compres-

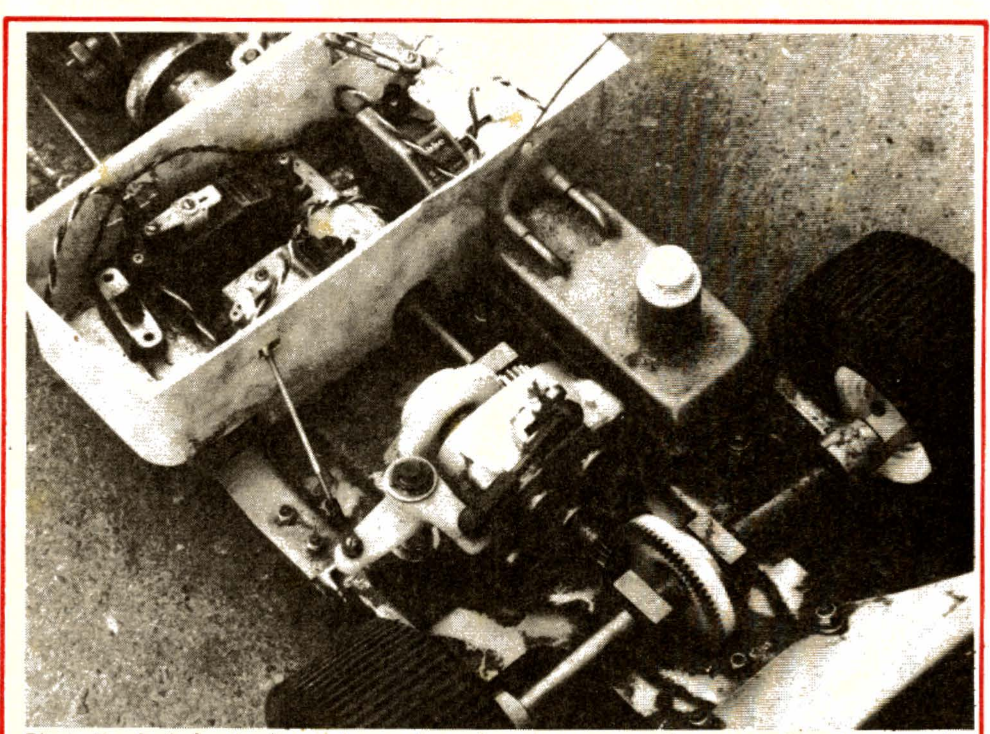


Photo B. – La boîte de vitesse, le couple conique, les roues arrière suspendues, les transmissions à cardan et le réservoir de carburant. La tringlerie de la boîte de vitesse est équipée d'un « Sauve Servo », les servos Robbe utilisés sont des modèles classiques.

sion, pour l'avant comme pour l'arrière, une suspension proche de celle adoptée par Citroën pour ses Méhari 4 x 4. Comme les roues arrière sont suspendues, il a fallu assurer une transmission par cardan avec liaison télescopique. Ce cardan est réalisé autour d'une tige d'acier terminée par deux embouts sphériques fendus perpendiculairement (transmission homothétique).

La version normale n'a pas reçu de différentiel, le constructeur propose un autobloquant en option. La transmission aux roues arrière se fait par un couple conique, l'axe du moteur étant parallèle à celui de la boîte de vitesse et confondu avec celui du châssis. La composante axiale, née de ce type de transmission, est absorbée par une butée à bille. La boîte de vitesse (à monter soi-même) est équipée de pignons traités thermiquement, les paliers sont montés sur roulements à aiguille, le tout tourne dans un bain d'huile.

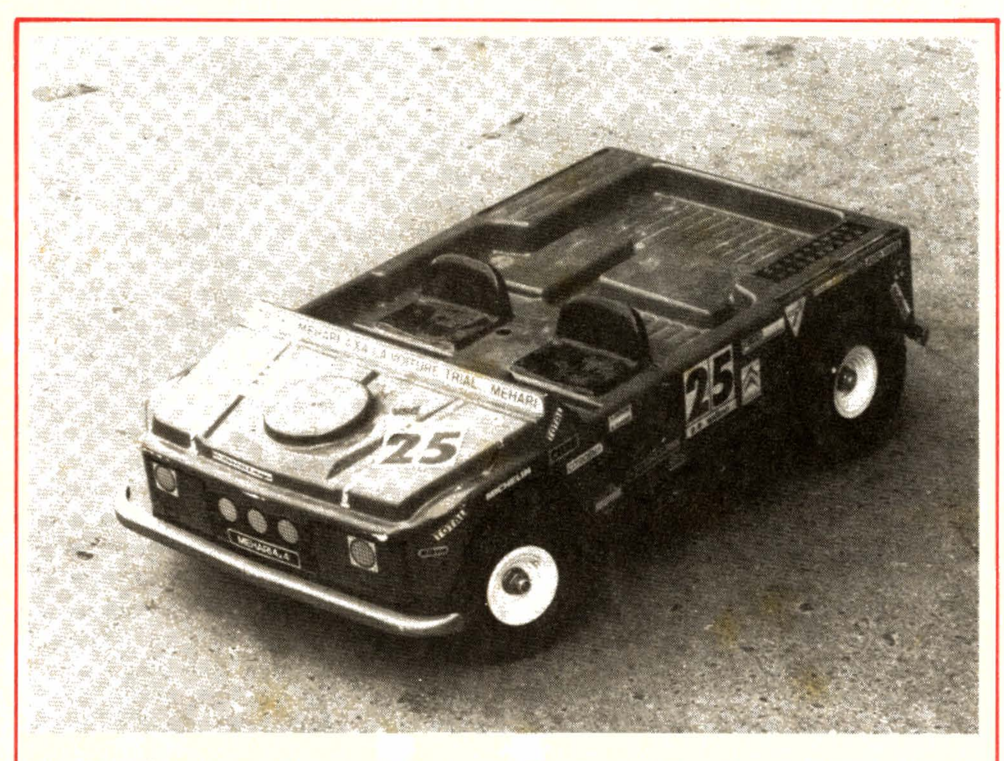


Photo C. – Gros plan sur l'une des voitures ayant fait les 1 000 km dans le désert, les pneus sont neufs ! Ce ne sont pas ceux d'origine.

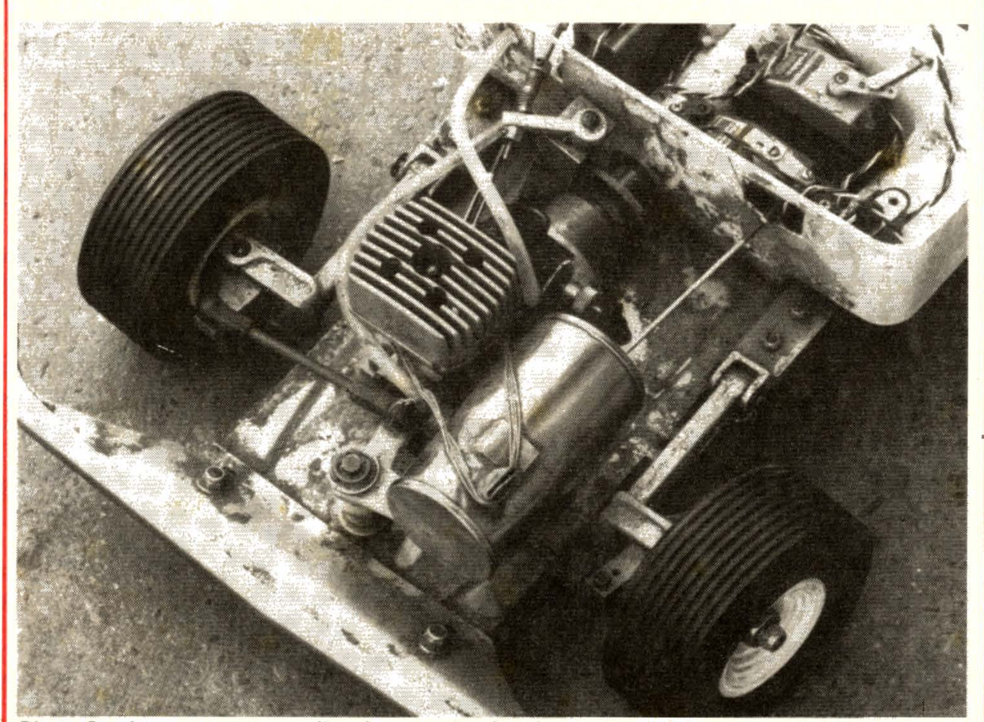
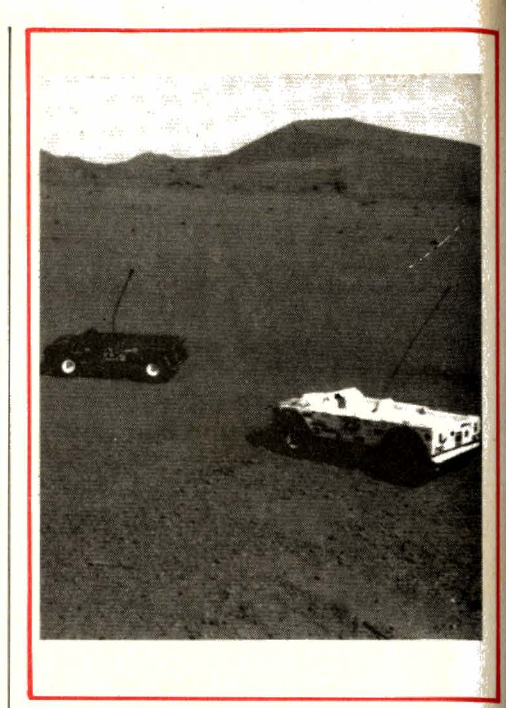


Photo D. – Le moteur et son silencieux, ce dernier n'a pas tenu le choc ! On voit ici les organes de direction avec le système de réglage des roues, l'arbre de transmission longitudinal, le frein à disque et la boîte de la radio. Noter ici les bras de suspension des roues avant.



Le frein à disque de Ferodo est installé entre l'embrayage centrifuge et la boîte de vitesse. La plaquette de Ferodo tourne entre deux plaquettes d'acier inoxydable.

L'ensemble est très bien conçu, nous aurions aimé disposer d'une notice de montage un peu plus complète, avec notamment, un livret d'instructions donnant le processus de montage étape par étape.

Par ailleurs, toujours sur le plan documentation, nous aimerions avoir la matière des pièces inscrites dans la nomenclature, ce qui permettrait de mieux les reconnaître ; le schéma de montage est assez complexe et nécessite avant tout une opération de reconnaissance des pièces précédant le montage. Une opération du genre élimination de certaines pièces, pièces faciles à reconnaître, avant discrimination de celles qui restent. Les pièces elles-mêmes sont correctement usinées dans l'ensemble, nous avons cependant un souhait à formuler : graissez donc certaines pièces d'acier, c'est désagréable de les trouver rouillées avant leur montage !

Le bilan final reste très positif, le produit est d'une bonne qualité et, comme le raid le prouve, parait d'une robustesse indiscutable. Jetez donc un coup d'œil à la boîte, vous y verrez les paliers à aiguille, les pignons traités, une très belle finition bleue des pièces en dural qui sont anodisées. Vous trouverez aussi des idées de décoration, la carosserie de Lexan étant livrée blanche, une feuille d'autocollants sérigraphiés permettra de donner la touche finale à la voiture avec laquelle vous pourrez aller vous mettre au vert, mais n'oubliez pas le silencieux... A moins que vous ne partiez parcourir les pistes des déserts.

E. LEMERY



LEXTRONIC s.a.r.l.

33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL
Tél. 330.10.01 et 388.11.00 - C.C.P. La Source 30.576.22

Ouvert du mardi au samedi de 9 à 12 h et de 13 h 30 à **18 h 30**. Fermé dimanche et lundi

CRÉDIT CETELEM • EXPORTATION : DÉTAXE SUR LES PRIX INDIQUÉS

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

ANTENNES TÉLESCOPIQUES
Diamètre 8 mm, longueur 125 mm **13,50**
Autres modèles à partir de **8,00**
Antenne accordée au centre 27 MHz **45,00**

APPAREIL DE MESURE
Un grand choix : contrôleurs universels, champmètre, TOS-mètre, tachymètres, oscilloscopes, etc.
Voltmètres à encastrer (0 à 12 V),
47x47 mm. **48,00**
Ampèremètre à encastrer (0 à 5 A),
47x47 mm **37,00**
Vu-mètres à partir de **24,50**

LEDS
Rouge 3 ou 5 mm **1,50**
Vert 3 ou 5 mm **2,00**
Rouge subminiature 3 mm **1,50**
Par 10, ... **0,95**
Par 100, ... **0,75**

BOITIERS
Plastique, aluminium, skimplate, rack, etc., toutes dimensions.

BOUTONS CHROMES
Pour ∅ 4 mm, **2,50** Pour ∅ 6 mm **3,00**
Vernier démultiplicateur à partir de **21,00**

COMMUTATEURS
A glissière : 1 circuit 2 positions **2,50**
2 circ. 2 posit. **2,90** - 4 circ. 2 posit. **8,00**
Rotatif axe 6 mm :
1 circ. 12 posit. **12,00** - 2 circ. 6 posit. **12,00**
3 circ. 4 posit. **12,00** - 4 circ. 3 posit. **12,00**
Subminiature à bascule :
1 circ. 2 posit. **6,50** - 2 circ. 2 posit. **8,50**

FILS CABLAGE AU SILICONE
Ultra-souple 64 brins (très recherché).
Diamètre 1 mm, 3 m de 8 couleurs **14,00**
Diamètre 2 mm, 3 m de 3 couleurs **10,00**

FILTRES CÉRAMIQUE
10,7 MHz (3 sorties) **9,90**
BFU 455 K (2 sorties) **7,50**
SFD 455 (5 sorties) **13,50**
CFK 455 professionnel **195,00**

GAINES THERMORETRACTABLES
Diamètre 2 mm, longueur 1 mètre **6,80**
Diamètre 3,5 mm, longueur 1 mètre **8,50**

ECOUTEURS
Basse impédance **3,80**
Haute impédance (cristal) **5,60**

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES MINIATURES
Condensateurs tantale ∅ 3 mm - 10 %
0,1 μF à 0,47 μF, 40 V **1,60**
De 1 μF à 7 μF **1,80**
De 10 μF à 30 μF **2,20**
47 μF, 6 V, diamètre 5 mm **2,80**
Egalement en stock : condensateurs céramique multicouches, polycarbone, chimiques, mylar, etc.
RESISTANCES AJUSTABLES au pas de 5,08, toutes valeurs, debout ou couchées **1,20**

RELAIS MINIATURE POUR CI
Microrelais (9x7x10 mm), 4,5 V
à 9 V, 1 RT. **9,90**
Relais G2 E, 80 Ω (10 x 10 x 15 mm) . . **15,00**
Relais miniature (22x22x10 mm), 80Ω
ou 300Ω 1 RT, contact 6 A **22,00**
Relais étanche prof. 4,8 à 9 V (28X12x10 mm), 2 RT, contact 5 A (250 V, 1000 VA) **45,00**
Modèle bistable **55.00**

MANCHES DE COMMANDE
Proportionnel trimmable avec pot, 5 K. 1 voie **26,00**
Manches 2 voies avec potentiomètres professionnels CERMET à curseur graphite de 5 K ou 250 K. **66,00**
Manche proportionnel, 2 voies SLM, type ouvert. avec pot. 5 K **72,00**
NOUVEAU ! TRIM aux. avec pot. étanche
5 K ou 220 K **19,50**
2 canaux, rappel au centre **25,00**

TRANSFORMATEURS HF BLINDES
27 ou 72 MHz 7x7 : la pièce **8,00**

JEU DE 3 TRANSFORMATEURS MF
455 kHz 7x7 **(pièce 3,50)** **9,00**

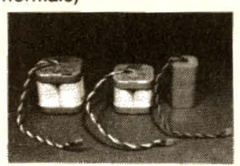
COMPAREZ NOS PRIX sur les BATTERIES au PLOMB et au CADMIUM-NICKEL

BATTERIES AU CADMIUM-NICKEL
(charge normale au 1/10 de la capacité en 14 H).
Elément bâton 1,2V 500mAH : **9,90 F**
6 V 600 mAH . . . . **106,20 F**
8,4 V 600 mAH . . . . **144,30 F**
9,6 V 600 mAH . . . . **150,00 F**
12 V 600 mAH . . . . **180,30 F**



MODELES SPECIAUX (charge rapide ou normale) 1,2 V
500 mAH . . . . **12,50 F** 4 AH . . . . **54,90 F**
1,2 AH . . . . **21,00 F** 7 AH . . . . **85,80 F**
2 AH . . . . **33,20 F** 10 AH . . . . **167,70 F**

POWER-PACK SPECIAUX (à charge rapide ou normale)
Pour ensembles de télécommande LEXTRONIC.
Livrés avec cordon et prise 3 broches
4,8 V — 500 mAH, en kit **69,00 F. Monté 76,00 F**
(livré également pour autres marques, nous consulter).
4,8 V — 1200 mAH, monté . . . . **125,00 F**
4,8 V — 2 AH, monté . . . . **170,00 F**



ACCUMULATEURS AU PLOMB
Convenant à tous les usages, ces accumulateurs sont livrés sans electrolyte (26 à 30° Baumé - disponible chez tous les garagistes) grande intensité de pointe.
2 V, 6 AH, 120 x 35 x 65 . . . **46,00 F** 6 V, 4 AH, 90 x 60 x 46 . . . . . **62,00 F**
2 V, 8 AH, 123 x 45 x 65 . . . **52,00 F** 6 V, 8 AH, 102 x 68 x 54 . . . **119,00 F**
2 V, 10 AH, 123 x 49 x 63 . . . **59,00 F**

ACCUMULATEURS AU PLOMB - CALCIUM, entièrement étanche
2 V, 4 AH, 60 x 45 x 34 . . . . **43,00 F**
2 V, 8 AH, 90 x 40 x 50 . . . . **62,00 F**
2 V, 10 AH, 90 x 52 x 50 . . . . **73,00 F**
6 V, 4 AH, 60 x 134 x 34 . . . . **117,00 F**
6 V, 8 AH, 90 x 116 x 50 . . . . **169,00 F**
6 V, 10 AH, 90 x 151 x 50 . . . . **205,00 F**
12 V, 7 AH, 150 x 64 x 90 . . . . **230,00 F**
CHARGEURS POUR CES BATTERIES,
à partir de . . . . **59,00 F**

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR NOTRE CATALOGUE ➽

SERVOMOTEURS DIGITAUX

Ces servomoteurs de **fabrication Lextronic** peuvent être adaptés sur tous les récepteurs à sorties positives. Ils sont équipés d'amplificateur à circuit intégré NE544, ne nécessitant pas de point milieu sur la batterie (montage en pont pour l'alimentation du moteur). Les mécaniques sont équipées de **potentiomètre de 5 kΩ** et de **moteur de 11Ω**.
Nous ne pouvons que conseiller de les essayer pour comparer le rapport qualité/prix. De plus ces servomoteurs étant de fabrication Lextronic, toutes les pièces détachées sont disponibles sur stock au meilleur prix.

5 types de servomoteurs sont maintenant disponibles

1°) Servomoteur LX75LS ou SL75, puissant et rapide à sortie linéaire « PUSH PULL » par crémaillères.
en kit : **129 F — Monté : 180 F**

2°) Servomoteur LX76RS ou SR76, sortie rotative, très rapide.
En kit : **129 F — Monté : 138 F**

3°) Servomoteur LX80RS ou SR80, de dimensions réduites, puissant, sortie rotative.
En kit : **99 F — Monté : 145 F**

4°) Servomoteur LX81RS ou SR81, de dimensions réduites, puissant, sortie rotative, grande robustesse, en kit : **129 F — Monté : 145 F.**

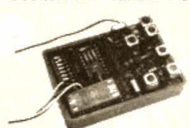
5°) Servomoteur LX82RS ou SR82, sortie rotative montée sur **roulement à billes,** en kit : **138 F** — Monté : **180 F.**

Mécanique seule, sans électronique, complète en kit avec moteur de 11 Ω et potentiomètre de 5kΩ :
LX75LS ou SL75 : 65 F — LX76RS ou SR76 : 65 F — LX80RS ou SR80 : 55 F — LX81RS ou SR81 : 69 F — LX82RS ou SR82 : 85 F
Manuel de montage seul, sur ces servomoteurs : **10 F.**

ENSEMBLES de TELECOMMANDE « TOUT OU RIEN » PCM

Ces appareils sont destinés à la télécommande de modèles réduits, et ont été spécialement étudiés pour une **grande sécurité de fonctionnement.** La sélection des canaux se fait non pas par oscillateurs à différentes tonalités, avec filtres sélectifs à la réception, mais en **PCM par comparaison d'un codage d'impulsions** de l'émetteur et du récepteur réalisé en mémoire CMOS, c'est-à-dire pratiquement imbrouillable par les talky-walky, télécommande proportionnelle digitale, etc...
De plus l'émission se fait uniquement lorsqu'un ordre est désiré, d'où grande autonomie de fonctionnement. Ces appareils utilisent du matériel de haute qualité, condensateurs multicouches, transfo HF blindé, manche de commande avec contacts dorés, etc... assurent un fonctionnement parfait dans une grande plage de tension et de température.
Ces télécommandes PCM existent en 3 versions :

ENSEMBLE MONOCANAL A CODAGE PROGRAMMABLE

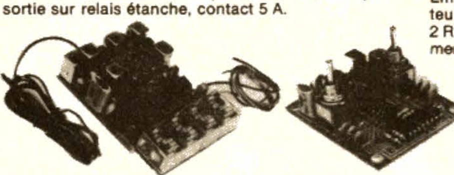




Emetteur 0,8 W/HF sur impédance 50Ω, récepteur sortie sur relais étanche, contact 5 A.

ENSEMBLE 14 CANAUX

Emetteur 1,6 W/HF (50Ω), récepteur équipé de relais étanches 2 RT contact 5 A. Existe également avec relais mémoire.



ENSEMBLE 4 CANAUX MINIATURE
Boîtier émetteur avec pile : 92x57x22 mm. Récepteur avec 4 relais 1RT contact 2A : 72x50x24 mm.

Pour tous renseignements complémentaires et prix pour ces appareils
DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE
en utilisant le bon ci-dessous.

C'est un véritable guide pratique du modélisme. Vous y trouverez :
— batteries, composants électroniques, appareils de mesures, ensembles de radiocommande en kits ou montés, outillage, accessoires.
— **ET DES PRIX EN DIRECT DU FABRICANT**

***Au Salon du Modèle réduit* (CNIT / Stand 77)**
Présentation de nos dernières nouveautés en R/C

REMISE SPECIALE
au CNIT (jusqu'à 30 % sur certains articles) pour toutes commandes passées à notre stand d'exposition.

Veuillez m'adresser votre dernier catalogue.
Ci-joint 25 F en chèque. HP

Nom . . . . Prénom . . . .
Adresse . . . .
. . . .
. . . .

LA RADIOCOMMANDE

au salon du jouet 1981

TOUS les ans, nous faisons le tour du Salon du Jouet de Paris pour y découvrir les nouveautés. Nouveautés dans le domaine du jouet, car l'électronique s'y introduit de plus en plus, nouveautés aussi dans le domaine de la radiocommande.

Depuis l'année dernière, le jouet s'est réellement mis à l'heure de l'électronique avec une électronique le plus souvent construite au Japon tandis que le conditionnement de cette électronique a lieu en France.

Notre propos est ici de vous rendre compte de ce que nous avons pu découvrir lors d'une très brève visite, les impératifs de parution nous imposant une visite rapide. Nous nous sommes donc concentrés ici sur la radiocommande, une radiocommande toujours vivante, toujours en progrès technique. Nous ne parlerons que peu du modèle-réduit, notre revue n'est pas faite pour parler des mérites respectifs des pneus X, Y ou Z ou des améliorations apportées dans la suspension d'une voiture...

Les applications rationnelles

Vous connaissez sans doute tous les produits de cette firme française, la miniperceuse des Applications Rationnelles est la plus répandue, on la trouve même à l'étranger... Cette année, nous avons découvert une mini scie circulaire dotée d'un guide réglable et gradué. C'est intéressant pour le modèle réduit et l'électronique ; cette scie, de puissance modeste, ne peut couper l'époxy (Ok pour le XXXP ou le plexiglas). Il lui faudrait une scie en carbure et sans doute aussi un moteur plus puissant la rendant nettement plus chère.

La collection d'outils de la firme se dote de fraises en carbure de petit diamètre, ces fraises sont particulièrement adaptées à la confection de circuits imprimés gravés mécaniquement. Nous reviendrons un jour sur la question... Une précision, la marque est devenue, depuis d'ailleurs plus d'un an Applirat, c'est un peu plus moderne !

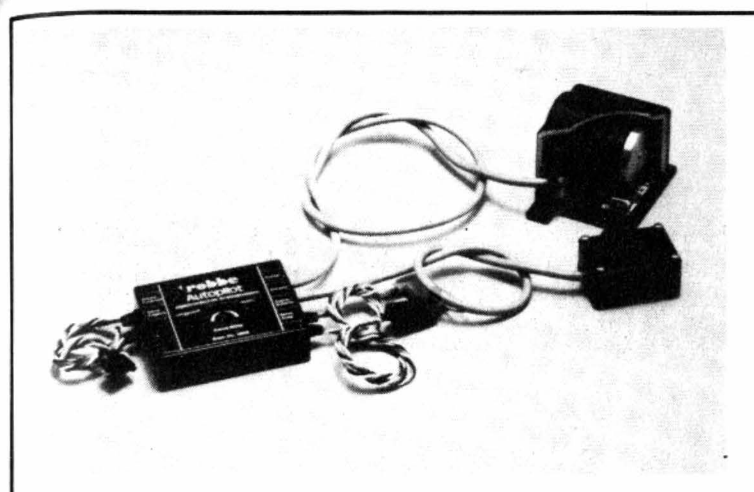


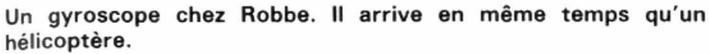
Graupner, série JR, une nouvelle série avec module d'émission interchangeable. Nous avons ici la double course montée d'origine.

Graupner

Cette firme nous propose un catalogue de nouveautés qui fait plus de 100 pages ! Il faut dire que certaines nouveautés sont présentées sur plusieurs pages. Nous avons bien entendu pu admirer pas mal de produits mais certains (parmi les plus intéressants), ne seront pas distribués en France mais en Allemagne, le modèle réduit est soumis à des licences d'importation.

Graupner propose un hélicoptère à propulsion électrique... Deux moteurs Mabuchi RS 540 attaquent en parallèle la démultiplication du rotor. L'alimentation (il faut 20 à 25 A) peut être fournie par accu Cd Ni (faible autonomie) ou par une batterie automobile, la liaison avec l'hélicoptère se fait alors avec un câble de 7 m de long. La transmission de l'énergie au rotor de queue est par courroie.




Un gyroscope chez Robbe. Il arrive en même temps qu'un hélicoptère.



L'Automax 21 de Robbe. Il peut charger jusqu'à 21 éléments Cd Ni. En série grâce à son convertisseur.

La gamme d'ensembles de radiocommande de Graupner s'agrandit avec des appareils signés JR, l'une des nouveautés est que la marque JR apparaît alors que Graupner commercialisait depuis quelque temps déjà des ensembles de cette origine, ensemble principalement de début. Cette fois, c'est dans le haut de gamme que l'on trouve ce constructeur japonais. Cette gamme se caractérise par la présence d'un module radiofréquence permettant de changer de gamme de fréquence à l'émission, pour la réception, on devra changer de récepteur, la technique modulaire entraînant une augmentation importante de l'encombrement.

Le plus simple est un 4 voies MF. Le T 3014 est un 7 voies avec double course sur les ailerons et la profondeur, l'inversion de sens de course est disponible par le biais de commutateurs, un inter permet de passer de la fonction normale à la fonction élevon (empennage en V ou ailes delta). Le T 3012 H est un modèle spécial pour hélicoptères. Les servos JR sont intégrés dans la gamme. La série Graupner/Grundig se poursuit avec le système 2000, une série de modules adapte l'émetteur aux fonctions à assurer : double course, exponentielle, mélangeur variable et commandes tout ou rien, les manches peuvent être modifiés (volant ou barre ou encore interrupteur sur le manche).

Mabuchi

Mabuchi est certainement le plus important fabricant de moteurs électriques pour jouets et modèles réduits. La propulsion électrique demande des moteurs travaillant sous une faible tension, ayant une puissance importante et capables de supporter de fortes températures. Traditionnellement, ces moteurs tournent sur des paliers de bronze fritté. Cette année, nous avons vu apparaître plusieurs moteurs qui n'en font qu'un, il s'agit du Mabuchi RS 540 SD. Ce moteur est doté d'un rotor équilibré qui tourne sur deux roulements à billes, l'angle des balais est décalé pour compenser la réaction d'induit, ce qui favorise un sens de rotation par rapport à l'autre. Cette précision est donnée chez Tamya et non chez les autres distributeurs...

MMM/ATM distribue les voitures en kit Pocher et aussi l'Auto-Verte. Sur le stand de la firme, nous avons découvert les prototypes d'un sous-marin radioguidé, il est réalisé en matière plastique et dispose d'une pompe qui permet de remplir un ballast, ce qui fait plonger le sous-marin. Ce submersible dispose de volets de plongée utilisables en régime dynamique. Une maquette intéressante à construire et à faire évoluer. Que d'émotions en perspective !

Modelud

Le catalogue de la firme qui comprenait jusqu'à présent une grande proportion de produits français voit arriver quelques maquettes japonaises tout à fait hors du commun. Vous connaissez peut-être l'Eleck Rider dont nous avons parlé dans notre dossier spécial Radiocommande de novembre dernier. Chez Modelud, nous avons maintenant une Harley Davidson aux roues plus petites que celles de l'Eleck tandis qu'une tout-terrain (au catalogue de Graupner) à propulsion électrique (une Yamaha Yz 250) sera offerte à ceux qui en auront les moyens (ces motos sont relativement chères, elles sont d'une grande complexité). Sur la « cross », les roues sont à vrais rayons !

Dans le domaine du bateau, nous avons un voilier pour débutant et, pour les initiés un hydrofoil à propulsion électrique. Le 2 voies de la firme reste au catalogue ou ne figurent plus les radios Brand Microprop présentées l'année dernière.

Multiplex

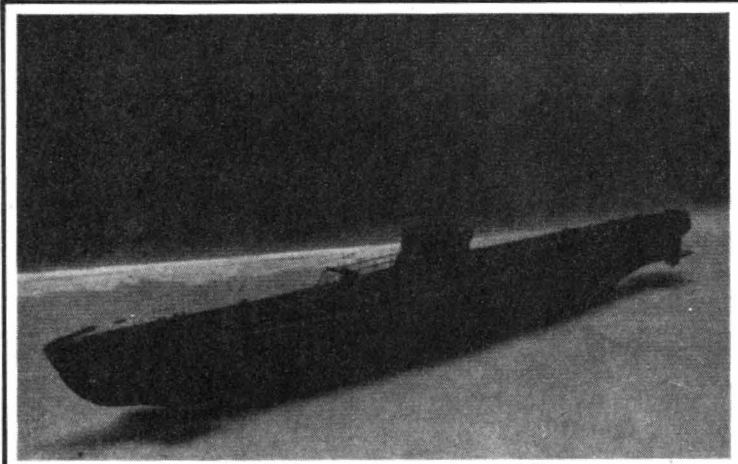
En fait, une grosse attraction était présentée sur le stand, il s'agit d'un émetteur de radiocommande à trois voies spécialement conçu pour la voiture. L'Expert EX 1 dispose d'une crosse et d'une gâchette permettant la tenue en main. La gâchette est à double action, en tirant vers la crosse, on accélère, en poussant (la gâchette est double) on freine.

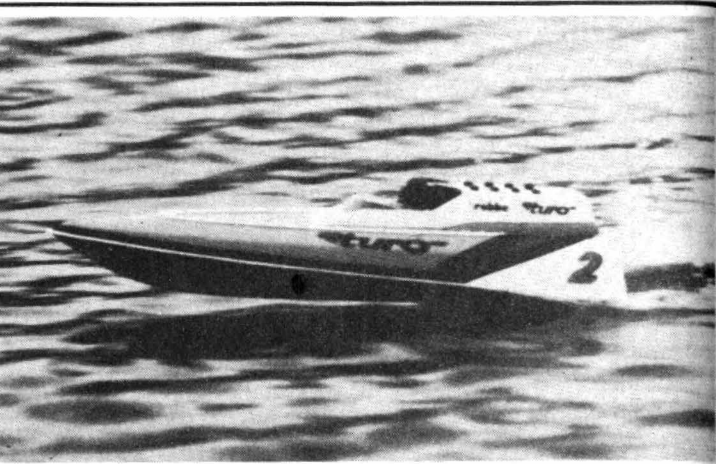
La batterie (ou les piles) est installée dans le bas de la poignée, au-dessus de la crosse trône l'électronique avec un volant recouvert de caoutchouc.

La partie émission est modulaire et est proposée en 27 ou 72 MHz. Cet ensemble est d'une rare sophistication, nous avons par exemple le choix entre trois courbes pour un même débattement du volant, nous avons aussi un réglage de linéarité de ce dernier en fonction de la dominante du circuit (à gauche ou à droite), la commande de trim « gaz » sert à ajuster l'efficacité du freinage en commandant la course côté freinage.

Le sens de la course des servos peut être modifié depuis l'émetteur. Existe en versions piles ou accus. Les servos ont leur arbre de sortie monté sur roulements à billes, les servos sont imperméables, puissants et rapides...

La série Europa n'est pas nouvelle, mais le modèle Europa-Sport 4/6 à module RF interchangeable est offert à un prix inférieur aux modèles classiques de la gamme, bien qu'il soit un appareil de début de gamme, il peut recevoir les modules de la gamme :


Le sous-marin radioguidé : une forme de modélisme pas comme les autres.



Le Turo de Robbe à pleine vitesse. Il est réalisé dans un matériau nouveau, le Plura, plus facile à coller que l'ABS.

volant exponentiel, commandes tout ou rien, mélangeur, etc.

Ceux qui désirent jouer les pieds dans l'eau seront comblés par le nouvel amphibie, il s'appelle Amphitruck, il s'est offert une cabine et peut transporter des objets (intéressant dans une piscine), le constructeur a prévu aussi un jeu de chaînes pour la neige ou le sable.

Robbe

Robbe, autre « grand » du modèle réduit se présente cette année avec un nouveau matériau plastique, le Plura. Ce matériau, contrairement à l'ABS se colle avec n'importe quelle colle et peut être peint avec toutes les peintures. Dans cette matière sont proposés des avions et des bateaux, parmi ces derniers figurent deux bateaux rapides à propulsion électrique. La propulsion thermique n'est pas oubliée, Robbe propose en effet le Sagittario, coque championne du monde FRS 3,5 en 1979.

Pour les maquettistes, nous avons un bateau intéressant qui est un remorqueur avec propulseur d'étrave lui permettant de tourner sur place à l'arrêt. L'hélicoptère fait son entrée chez Robbe où nous avons même un gyroscope d'assistance au pilotage, utilisant un capteur à effet Hall... Un module hélicoptère pour émetteur est prévu, il dispose d'un mélangeur pour rotor de queue.

Les radios économiques bénéficient de la modulation de fréquence, en bande étroite ce qui s'avère intéressant pour un travail dans la gamme du 27 MHz. L'émetteur ECO FM est prévu pour une alimentation mixte, piles ou batteries, ce qui n'était pas le cas des modèles précédents.

Les émetteurs pour voiture sont maintenant en M.F.

Dans le domaine de la propulsion électrique, nous mentionnerons l'apparition d'un nouveau moteur hors bord, il s'agit d'un Jackson, il est équipé d'un Mabuchi 380 et d'une hélice bipale de 40 mm de diamètre.

La propulsion électrique demande une recharge d'accumulateurs sur le terrain. Cette recharge est possible sur une batterie de 12 V jusqu'à 7 éléments mais au-dessus, on doit faire appel à une division de la batterie.

Avec le chargeur Automax 21, il est possible de charger jusqu'à 21 éléments disposés en série.

Ce convertisseur est basé sur un système à transformateur toroïdal. Le courant de charge est réglable et contrôlé par un ampèremètre, c'est important pour la charge des batteries en toute sécurité. Un dispositif de contrôle de fin de charge coupe l'alimentation lorsque les accumulateurs sont chargés.

Rossi

Rossi France (Aviomodelli) dispose d'une gamme de radio fabriquée par JR. Nous sommes tombés en arrêt devant l'ensemble 128F, un ensemble hors du commun par les possibilités de programmation qu'il offre. La partie radio est modulaire et permet de passer d'une gamme de fréquence à une autre à condition de changer de récepteur.

Parmi les programmations permises (elles ne sont pas toutes indispensables), nous avons un mélange réglable flaps/spoilers, un double débattement pour les ailerons, un double débattement pour le gouvernail de direction couplé avec les gaz (augmentation de l'efficacité de la direction aux basses vitesses) mélange flaps, profondeur, double course pour la profondeur, bouton « tonneau » à trois réglages, bouton de préréglage de ralenti, inversion des gaz de la direction et de la profondeur, ajustement de la course du servo pour les commandes principales. Cela nous fait en tout 13 commandes en plus des deux manches, et pas mal de potentiomètres ajustables sur l'arrière de l'émetteur.

Tamya

Cette fois, c'est le microprocesseur qui entre dans une maquette.

Il permet une commande par touches avec clavier ultra mince et transmission par fil. Il peut aussi refaire le chemin que l'on vient de lui faire parcourir jusqu'à concurrence de 270 secondes. On peut aussi lui programmer les ordres depuis le clavier, débrancher le clavier et laisser partir l'engin, c'est une version un peu plus élaborée des jouets programmables de l'an dernier. (Big track de MB par exemple).

E. LEMERY



Chez Robbe, la voiture a maintenant droit à la M.F.

Acoustique ITT
“performance - qualité”



Haut-parleurs, kits acoustiques et filtres ITT
sont distribués par ESD.
ITT distribution, département ESD
3, av. du Maréchal-Devaux 91550 Paray-Vieille-Poste Tél. (1) 687.32.54.

j'aimerais recevoir votre documentation “Haut-parleurs”.

nom ______________________ adresse ______________________

____

______________________ tél. ______________________

envoyez cette demande à ITT distribution département ESD, 3, av. du Maréchal-Devaux - 91550 Paray-Vieille-Poste.

d-p-industries

TABLEAU 2						
	Laser 40	Laser 60	Laser 80	Laser 100	Laser 200	Laser 400
Puissance (DIN)	45 W	50 W	55 W	70 W	40 W	80 W
Puissance Ampli	15 à 65 W	15 à 75 W	15 à 80 W	15 à 105 W	15 à 65 W	15 à 120 W
Rendement (1 W-1 m)	88 dB	88 dB	88 dB	88 dB	87 dB	89 dB
Impédance	6Ω	6Ω	6Ω	6Ω	6Ω	6Ω
Bande passante Fréquence (DIN) (en Hz)	65 à 18 000	63 à 20 000	60 à 20 000	55 à 20 000	42 à 26 000	38 à 26 000
Nombre de voies	2	2	3	3	3	3
Fréquences de raccordement (Hz)	3 500	3 500	650 et 3 500	700 et 3 500	1 000 et 5 000	1 000 et 4 500
Volume	13 l	17 l	20 l	29 l	32 l	50 l
Dimensions (mm)	335×246×242	412×264×243	476×264×244	565×305×246	565×305×275	665×342×348
Poids	5,5 kg	7 kg	10 kg	12 kg	13 kg	19,5 kg

sente le meilleur produit à l'exportation de la société.

La puissance des enceintes acoustiques s'étend de 50 W pour le modèle E30 à 140 W pour le modèle E90, mais la caractéristique principale de cette série est toutefois le rendement qui atteint 94 à 95 dB / 1 W/1 m ; c'est certainement une des caractéristiques qui a fait que ces enceintes acoustiques sont particulièrement appréciées par un public jeune.

Chaque modèle a vu ses caractéristiques optimisées à l'aide d'un ordinateur.

Les caractéristiques principales de ces quatre enceintes sont données au tableau 1.

La série laser

Cette série comprend six enceintes acoustiques. Quatre modèles sont de type enceintes closes, les deux autres sont de type bass-reflex antirésonnant ; il s'agit des Laser 200 et 400.

Le nom de baptême de cette série est dû à l'utilisation, dans les laboratoires de la firme, du laser dans l'étude du comportement des membranes de haut-parleurs.

Quatre des enceintes de cette série sont équipées de haut-parleurs à membranes « homopolymer » à charge minérale (ce sont les haut-parleurs de graves des Laser 200 et 400 et les haut-parleurs de médiums des Laser 80 et 100). Ces deux dernières enceintes, et aussi la Laser 60, utilisent une autre nouveauté de la firme : un tweeter isodynamique à membrane souple en polyamide à faible module. De plus, le moteur du haut-parleur d'aigus a été enduit d'un fluide ferromagnétique amortisseur.

Les caractéristiques de ces enceintes sont données au tableau 2.

TABLEAU 3			
	TSR 108	TSR 110	TSR 112
Puissance (DIN)	50 W	85 W	120 W
Puissance Ampli	15 à 80 W	15 à 140 W	15 à 190 W
Rendement (1 W-1 m)	90 dB	90 dB	90 dB
Impédance	6 Ω	6Ω	6Ω
Bande passante Fréquence (DIN)	35 à 25.000 Hz	35 à 25 000 Hz	30 à 25 000 Hz
Nombre de voies	2	3	3
Fréquences de raccordement	3 500 Hz	300 et 3 500 Hz	100-800 et 3 500 Hz
Volume	30 l	50 l	90 l
Dimensions	577×309×285 mm	695×332×335 mm	1 087×380×394 mm
Poids	14 kg	17,5 kg	40 kg

La série TSR

Trois modèles dans cette série : TSR 108, de type bass-reflex, TSR 110 et TSR 112, de type enceintes closes. Ces enceintes acoustiques représentent le haut de la gamme de la marque. La TSR 108 a d'ailleurs été primée au CES de Chicago 1980 comme étant l'un des meilleurs produits présentés à cette exposition.

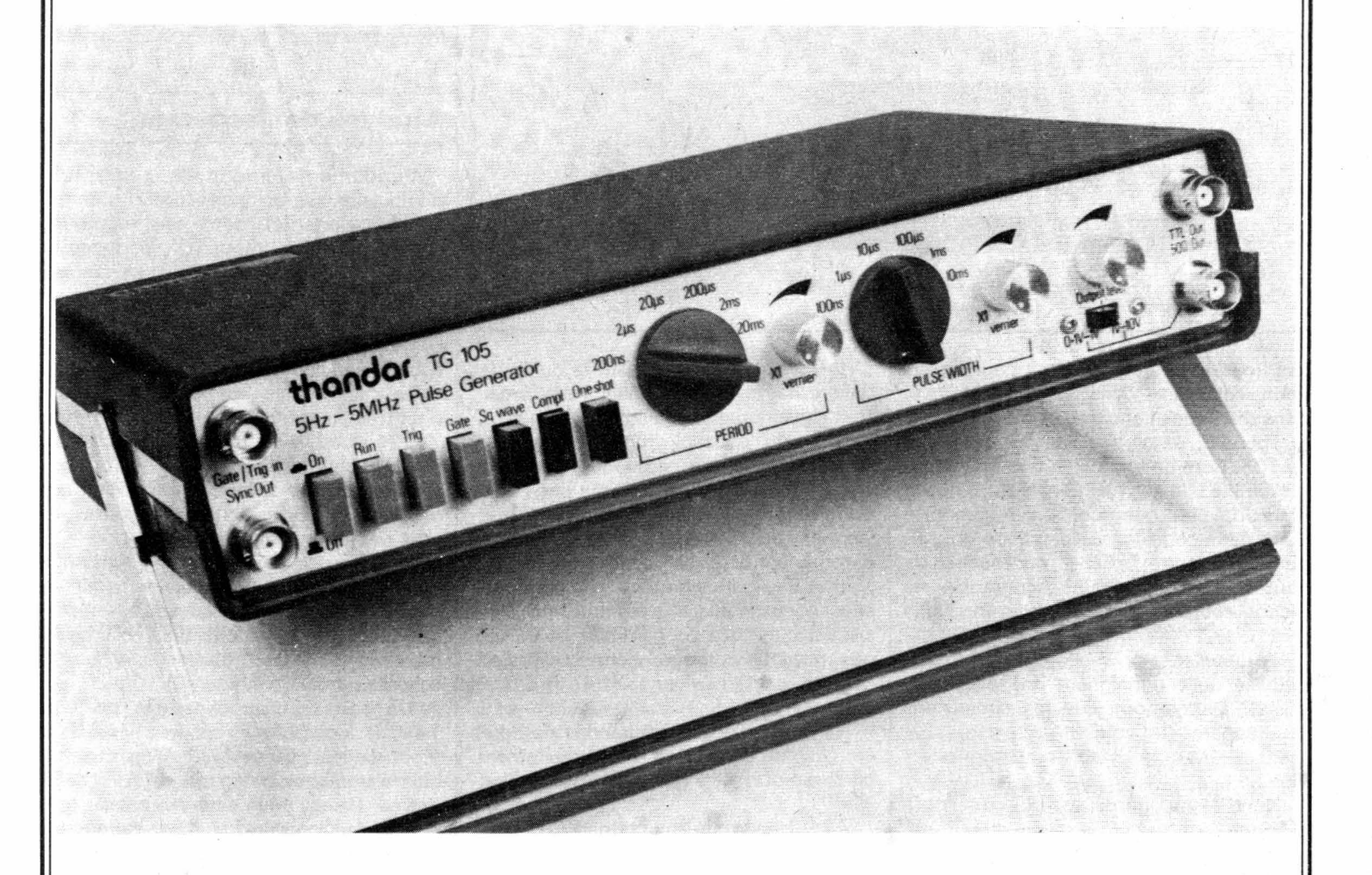
La principale caractéristique de ces enceintes est aussi leur rendement élevé : 90 dB. Elles sont équipées de haut-parleurs médiums et graves à châssis en aluminium et membrane en polypropylène et de haut-parleurs d'aigus à membrane souple.

Sur ces trois modèles, les centres acoustiques des haut-parleurs ont été soigneusement alignés, de manière à respecter la phase du signal électrique qu'ils reçoivent.

Leur « design » a été réalisé à partir d'une enquête effectuée en Europe, sur les goûts esthétiques des clients, dans différents points de vente HIFI.

Les caractéristiques des enceintes de la série TSR sont données au tableau 3. ■

GENERATEUR D'IMPULSIONS 5 Hz à 5 MHz



THANDAR TG 105

THANDAR, Sinclair : nous avons constaté, déjà, la similitude des fabrications diffusées sous ces deux marques, lors de l'essai du fréquencemètre digital TF200.

Dans le boîtier plat (et élégant) traditionnellement affecté à l'habillage des appareils de la famille, le TG105 offre toutes les possibilités d'un générateur d'impulsions extrêmement complet. Outre le fonctionnement en oscillateur astable, avec réglages séparés de la période et de la largeur des créneaux, l'utilisateur dispose, en effet : d'une commande « trigger », sensible aux seuils d'un signal extérieur ; d'une « porte », pilotable elle aussi par un créneau externe ; d'un réglage automatique de symétrie, pour l'élaboration de signaux carrés ; d'un mode monodéclenché ; enfin, de la possibilité de passage d'un signal à son complément logique.

Ajoutons qu'outre une sortie aux normes TTL, le TG105 délivre, sur 50 Ω, des signaux réglables de 0 à 10 volts, en deux gammes : il satisfait donc à tous les besoins des logiques C.MOS.

— I —

Présentation générale du TG 105

Pour échapper aux reproches d'une rédaction allergique à l'exploitation du verbe, fût-il irréprochable dans ses conjugaisons et raffiné dans son choix ; pour alléger les charges d'une direction fléchissant sous le coût sans cesse croissant du papier ; pour préserver la patience des lecteurs soumis à la faconde

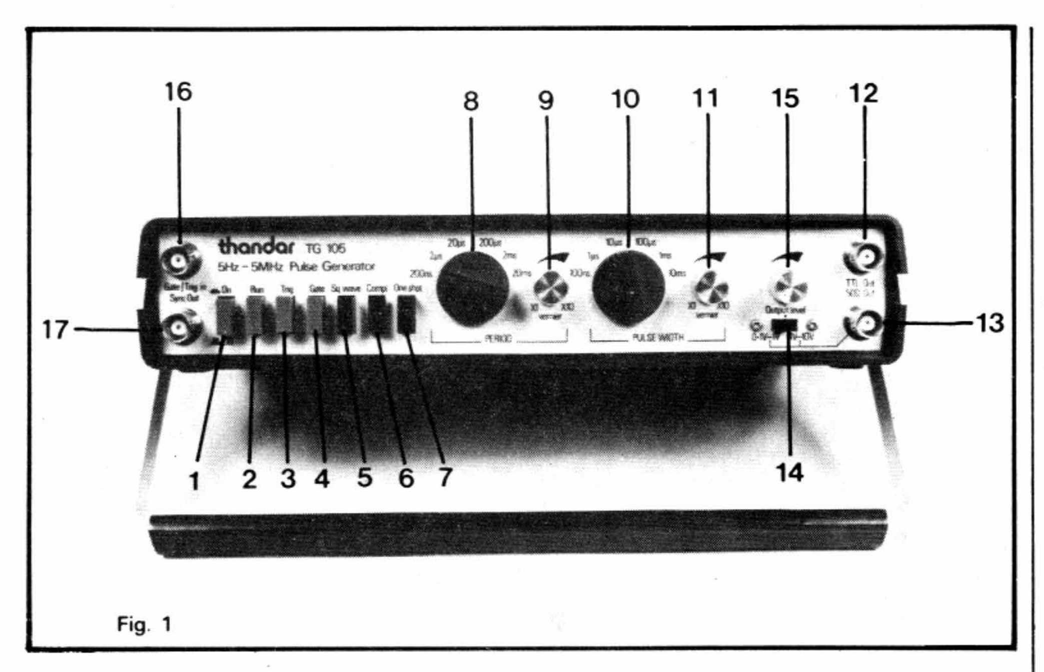


Fig. 1

des journalistes essayeurs, pour livrer, enfin, cet article dans les délais promis, nous marierons concision et précision.

Thandar, donc, tel est le nom du TG105. Comme tel, aux autres Thandar il ressemble : c'est un Sinclair... Faut-il, alors, préciser que son boîtier comporte deux demi-coquilles de plastique gris, finement granité ? Est-il nécessaire de vanter la lisibilité d'une sérigraphie de façade sobrement noire sur un fond gris très clair, doucement satiné ? Allons-nous rappeler la présence d'une poignée-béquille dont témoignent nos photographies ? Dirons-nous que les dimensions de l'appareil le vouent au porte-document autant qu'à la table du laboratoire ? Non.

Non ! Nous aborderons directement la rubrique :

– II –

Rôle et répartition des commandes

Toutes sont rassemblées sur la face avant, dont la figure 1 donne la photographie. On y trouve :

1 – L'interrupteur général de mise sous tension.

2 – 3 – 4 – Les poussoirs sélectionnant le mode de fonctionnement : auto-oscillateur astable (RUN), déclenchement au seuil sur un signal extérieur (TRIG), et commande de porte par un créneau externe (GATE).

5 – Le sélecteur de signal carré ; lorsqu'il est enclenché, les créneaux délivrés sont symétriques, quelles que soient les positions des potentiomètres et des commutateurs ajustant la période et la largeur des impulsions.

6 – Le poussoir inversant la durée des paliers hauts et bas, donc transformant tout signal logique en son complément.

7 – Un poussoir fugitif (One shot), dont la manœuvre provoque l'émission d'une impulsion unique. Dans ces conditions, les réglages de la période n'interviennent pas, et seuls comptent ceux qui déterminent la durée du créneau.

8 et 9 – Les commandes de périodes : elles comportent un commutateur choisissant l'une des six gammes, et un vernier potentiométrique, permettant d'explorer continûment chacune des gammes.

10 et 11 – Les commandes de durée de chaque impulsion, avec, également, un commutateur à six gammes et un vernier.

12 – Une sortie aux normes TTL.

13 – Une sortie à amplitude variable, sur une impédance de 50 Ω.

14 et 15 – Les commandes d'amplitude ; un commutateur à deux positions sélectionne la gamme 1 V ou la gamme 10 V ; à l'intérieur de chacunes d'elles, le potentiomètre autorise une variation continue dans le rapport 10.

16 – L'entrée du signal extérieur pour les modes « trigger » et « porte ».

17 – Une sortie délivrant des impulsions de synchronisation.

– III –

Analyse des schémas

Fondamentalement, le générateur d'impulsions se compose (fig. 2) d'un oscillateur astable, dont une série de composants RC impose la période, et d'un circuit monostable. Dans ce dernier, que déclenchent les transitions d'un niveau haut à un niveau bas de l'oscillateur pilote, le délai est lui-même fixé par le choix d'une constante de temps RC.

Le monostable est construit autour d'un très classique circuit intégré de type 74121. Il en va de même de l'oscillateur astable, pour lequel deux 74121 bouclés sur eux-mêmes, assurent l'entretien des oscillations. Un tel système, toutefois, ne peut démarrer seul, et l'essentiel des « finesses » du schéma réside dans les solutions apportées à ce problème, pour les différentes situations pouvant se présenter. Ce point mérite quelques éclaircissements, que nous appuierons sur le schéma partiel de la figure 3.

On sait qu'un monostable de type 74121, comporte trois entrées. Deux d'entre elles, notées A_1 et A_2, sont sensibles à un échelon négatif, si la troisième entrée, B, est maintenue au niveau logique 1. Au contraire, si A_1 et A_2 demeurent en permanence au niveau logique 0, on peut déclencher le monostable par un accroissement de la tension appliquée sur l'entrée B, qui se comporte alors comme

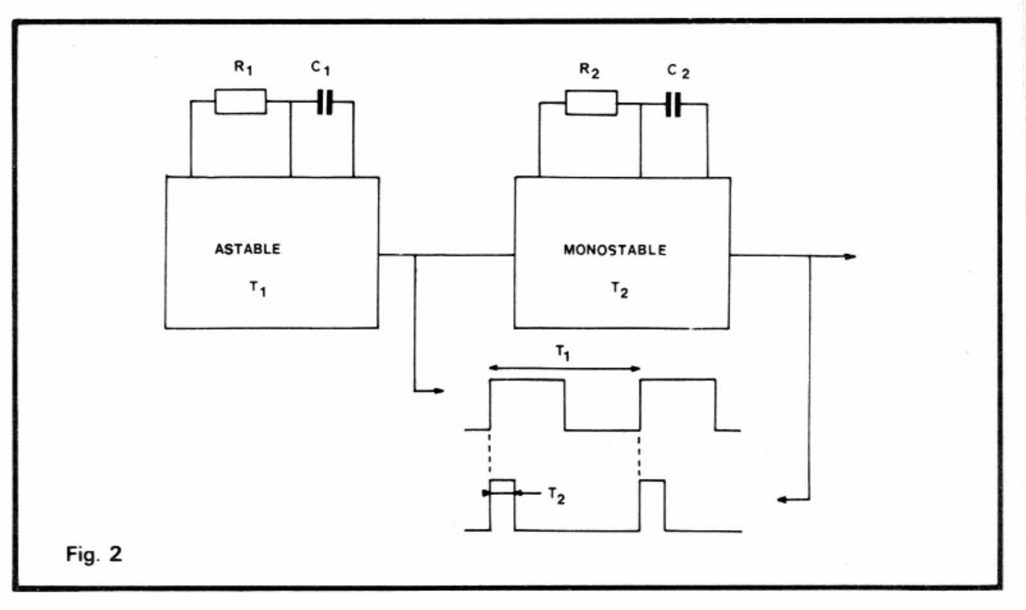


Fig. 2

Fig. 3

celle d'un trigger de Schmitt (c'est-à-dire que la vitesse de montée n'intervient pas, seul comptant le franchissement d'un seuil déterminé par construction).

Examinons alors le schéma de la figure 3. En régime permanent, les entrées B des monostables IC_1 et IC_2 sont maintenues au niveau 1 (tension de + 5 V). Il en va de même des entrées A_1, à travers les résistances R_4 et R_{11} respectivement. La sortie Q de IC_1 excite l'entrée A_2 de IC_2 à travers la porte NAND N_1, normalement connectée en inverseur. La sortie Q de IC_2 attaque directement l'entrée A_2 de IC_1. Dans ces conditions, une fois mis en route, le système continue à osciller, la durée de chaque pseudo-période étant fixée par :

– le choix du condensateur (C_3 à C_8 selon la gamme pour IC_1, C_{12} à C_{17} pour IC_2).

– l'intensité du courant de charge. Ces courants proviennent respectivement des collecteurs de T_1 et T_2, qui « réfléchissent » (il s'agit du montage baptisé « miroir de courant ») l'intensité de collecteur de T_3. Celle-ci est réglée par le potentiomètre P_1, organe de commande continue de la période.

Que se passe-t-il lors de la mise sous tension de l'appareil ? L'une au moins des entrées A_1 et A_2 de chaque circuit est instantanément portée au niveau 1, l'autre demeurant alors au niveau 0. Dans ces conditions, une montée lente de la tension sur l'entrée B de IC_1, suffit à déclencher ce monostable, donc à garantir le départ des oscillations. Or, ce processus est obtenu automatiquement, grâce au temps que met le condensateur C_1 à se charger à travers R_1 : le démar-

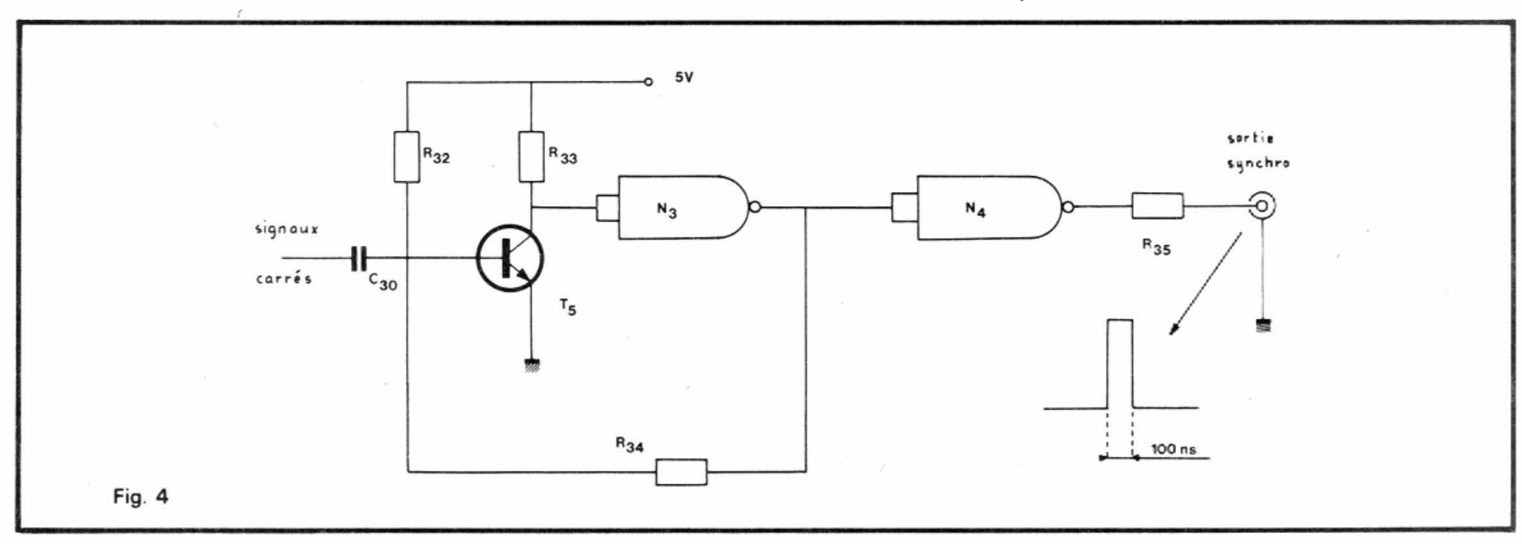


Fig. 4

5V R15 N6 S2 vers le générateur d'impulsions
R18 C47 trigger porte N5 R14 S3
R21 T4 D1
R19 N7
R20 R22
5V R28 R27 D CK D2 vers le générateur de période
S6 P Q
74 LS 74
C

Fig. 5

rage est donc assuré dans la position « RUN » du générateur.

Lorsqu'on a utilisé le fonctionnement en mode « trigger » et qu'on revient sur « RUN », l'inverseur S_2 assure la mise en auto-oscillations, par le branchement du + 5 V sur l'entrée B de IC_2, à travers R_{10}.

Reste alors le problème du passage du mode « porte » aux oscillations astables. Il est résolu par S_3, qui met à la masse l'une des entrées du NAND N_2 : la sortie de celui-ci passe alors au niveau 1. Le NAND N_1 reçoit alors le niveau 1 sur ses deux entrées, sa sortie passe au niveau 0, et déclenche le monostable IC_2 par son entrée A_2.

Beaucoup plus classique, l'ensemble qui ajuste la longueur des impulsions, et met en jeu le monostable 74121 IC_3, ne mérite guère que nous nous y attardions. Par contre, la figure 4 montre le circuit d'élaboration des impulsions de synchronisation.

L'ensemble de T_5 et de la porte NAND N_3 connectée en inverseur, forme un monostable qui délivre une impulsion négative d'environ 100 ns, chaque fois qu'une transition négative, appliquée à travers C_{30}, bloque brièvement le transistor T_5 : le début de cette impulsion coïncide avec le départ de chaque créneau du monostable IC_3. La porte N_4 inverse l'impulsion, qui devient positive sur R_{35}, et peut piloter 10 charges TTL. Grâce à R_{35}, une mise en court-circuit accidentelle de la sortie, reste sans conséquence pour N_4.

Nous extraierons pour terminer, de l'ensemble des schémas du TG105, les circuits utilisés pour les modes « trigger », « porte », et « monodéclenché ». Ils sont représentés à la figure 5.

Le groupe T_4 N_5 forme un trigger de Schmitt, grâce à la réaction positive introduite par la résistance R_{19}. Le seuil d'entrée, déterminé par le pont R_{20}, R_{21}, se situe aux alentours de 2,4 V.

Dans le mode « trigger », imposé par l'interrupteur S_2, N_6 transmet (en les inversant) les signaux de la sortie de N_5, vers le NAND d'entrée du monostable IC_3 (non représenté dans nos schémas), et en assure le déclenchement.

Dans le mode « porte », le rôle de N_6 est annulé, l'une de ses entrées étant maintenue à la masse par S_2. C'est maintenant, à travers une porte inverseuse NOR, le NAND N_7 qui devient actif, et commande finalement N_1 (voir fig. 3).

Enfin, en monodéclenché, le poussoir S_6 cesse de maintenir au niveau bas l'en-

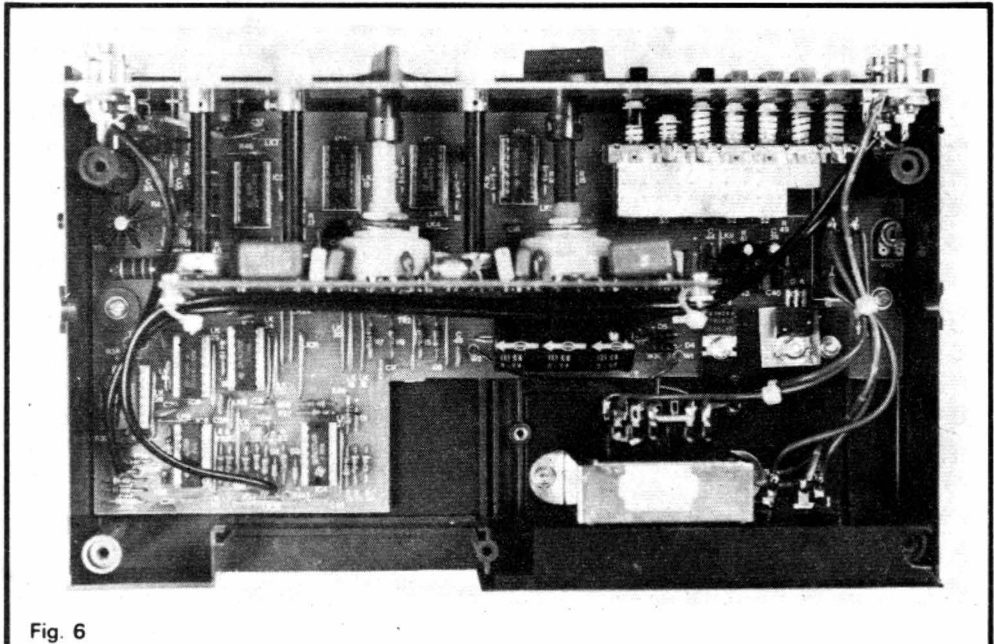


Fig. 6

trée « clear » du bistable 74LS74, et y porte l'entrée « preset ». La sortie Q du bistable passe au niveau 1, et y demeure même si on relâche le poussoir. Ce niveau est transmis à la base de T_4.

– IV –

Résumé des caractéristiques essentielles

Période : de 200 ns à 200 ms en 6 gammes. Les variations aléatoires de la période restent inférieures à 0,1 %.

Durée des impulsions : De 100 ns à 100 ms en 6 gammes, avec des variations aléatoires inférieures à 0,1 %.

Mode « porte » : Les impulsions, dont la période et la durée sont déterminées par les réglages précédents, sont fournies par trains dont les débuts coïncident avec ceux du signal de porte (voir plus loin nos oscillogrammes).

MODE « TRIGGER » :

Mode « monodéclenché » : En combinaison avec le mode « trigger », on obtient une impulsion unique. En combinaison avec le mode « porte », on obtient des trains d'impulsions, qui se prolongent tant que le poussoir « one shot » est maintenu enfoncé.

Caractéristiques de l'entrée de porte : Sensible aux signaux de 2,4 à 20 V. L'impulsion de commande doit durer au moins 80 ns. Impédance d'entrée : 2 kΩ

Sortie variable : Impédance : 50 Ω. Tensions de sortie à vide : de 0,1 V à 10 V, en deux gammes (sur 50 Ω : de 50 mV à 5 V). Temps de montée et de descente de 10 ns sur 50 Ω (15 ns au maximum).

Sortie TTL : sortance de 20 charges TTL.

Sortie de synchronisation : impulsion positive de 100 ns, capable de piloter 10 charges TTL.

– V –

Coup d'œil à l'intérieur du boîtier

Le démontage est aisé, comme d'habitude : il suffit d'enlever les quatre pieds de caoutchouc qui masquent les quatre vis, pour désolidariser les deux parties du boîtier. Les ingénieurs de Thandar, restés fidèles aux conceptions Sinclair, n'utilisent que des vis perdables : l'auteur s'en réjouit, qui renouvelle ainsi ses stocks, au fil des balayages de son laboratoire.

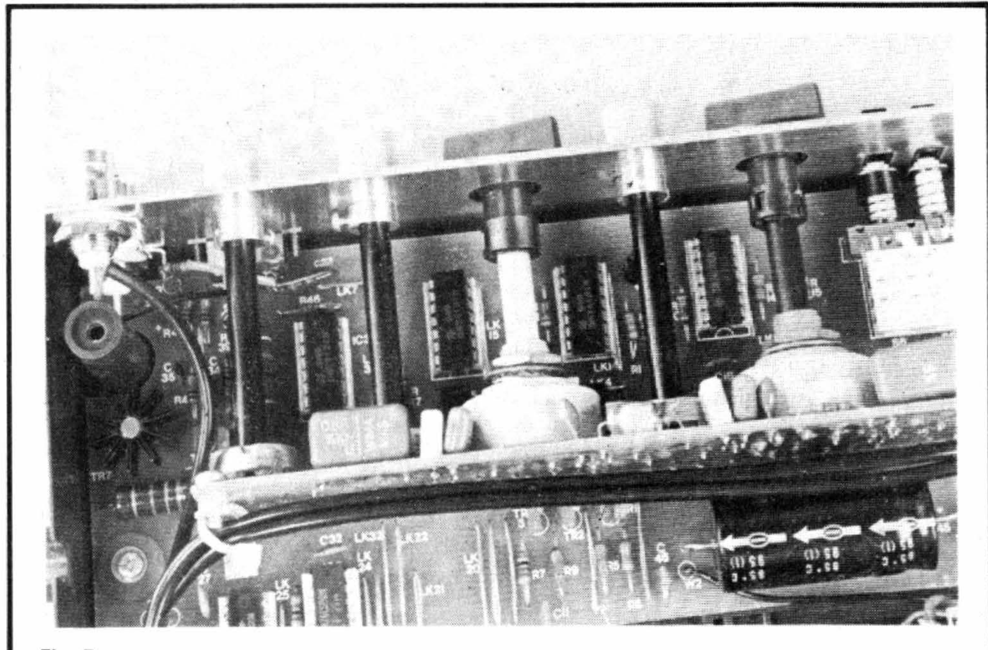


Fig. 7

A l'intérieur (fig. 6), on retrouve la clarté caractéristique de la marque : pas de fils inutiles, un grand circuit fixé à plat et bien accessible, des circuits intégrés montés sur supports (c'est appréciable pour la maintenance). Tous les composants sont repérés par sérigraphie de leurs références, ce qui facilite évidemment le passage du schéma théorique au montage pratique.

Les composants de temporisation des monostables sont tous rassemblés sur un petit circuit vertical, où viennent également se souder potentiomètres et commutateurs (fig. 7). Manifestement, tout cela a été passé rationnellement.

Les reproches ne pouvant s'adresser qu'aux détails, signalons une négligence qui dépare la réussite d'ensemble : les boutons métalliques des potentiomètres (fig. 7) s'insèrent directement dans les trous métalliques de la façade. Il en résulte, lors des manœuvres, une sensation désagréable pour les dents comme pour les doigts. Il eût été bien simple, pourtant, de prévoir un petit manchon de plastique sur chaque bouton : le confort d'emploi y gagnerait.

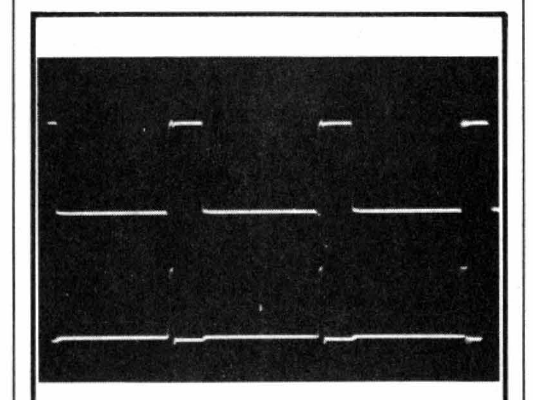


Fig. 8 – Les créneaux de la sortie variable sont ici réglés au maximum de leur amplitude, soit 5 V (sur une charge de 50 Ω). Fréquence de récurrence : environ 300 kHz.

L'auteur, à réception du matériel, n'a pas caché sa surprise devant ce qu'il considérait (et considère encore) comme une incongruïté : sur cet appareil petit, léger, et qui consomme environ 40 mA sous 220 V, on branche un cordon secteur large et raide comme un boa terrassé par le tétanos, et qui se termine par une prise 16 ampères, incompatible avec les équipements français normaux. Consulté, l'importateur nous a dit respecter les normes qu'impose la réglementation ; nous le croyons volontiers, hélas : il faut bien boucler sa ceinture, dans une bourgade de 1 500 habitants, pour conduire sa voiture de la boulangerie à la pharmacie voisine... Ajoutons quand même que l'appareil, en France, est livré avec un adaptateur. On pourra donc le fixer solidement à une prise murale, et faire sécher ses draps sur le cordon d'alimentation.

– VI –

L'examen par l'oscilloscope

Rappelons d'emblée ce que nous avons signalé à plusieurs reprises : pour l'instant (il y sera porté remède un jour prochain), l'auteur effectue ses essais sur

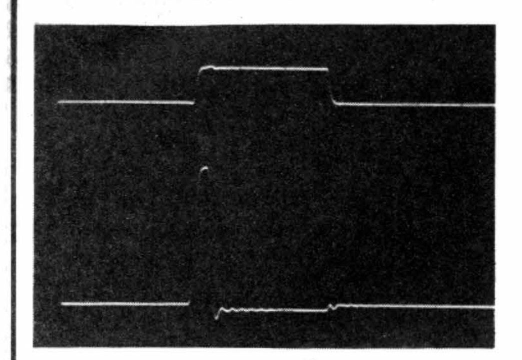


Fig. 9. – Les impulsions de synchronisation ont une amplitude légèrement supérieure à 3 V, à vide. Le léger décrochement accompagnant chaque impulsion de la sortie principale, reste trop faible pour influencer des circuits logiques.

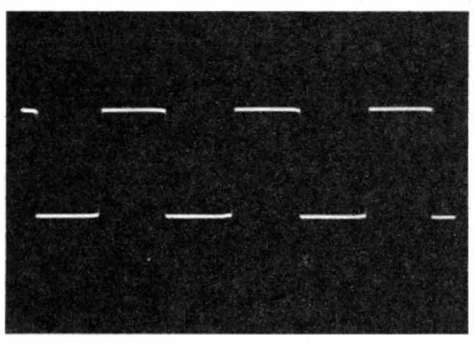


Fig. 10. – En mode « square wave », nous n'avons pu mesurer aucun écart par rapport à une symétrie parfaite, à l'oscilloscope.

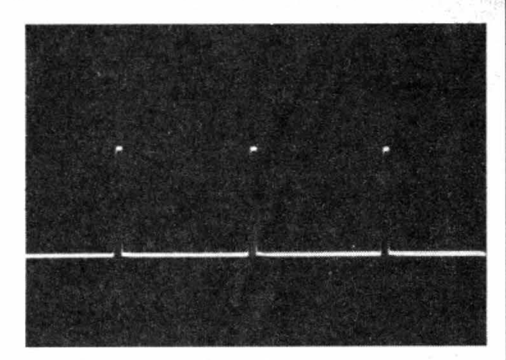


Fig. 11. – Le rapport cyclique peut être très grand. Nous n'avons été limité, ici, que par la lisibilité de l'oscillogramme.

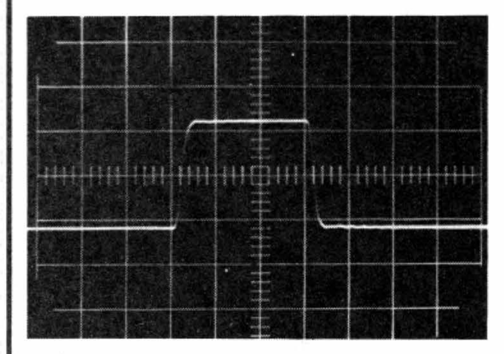


Fig. 12. – Vitesse de balayage : 100 ns/division. Les temps de montée et de descente sont très voisins de ceux de l'oscilloscope (35 ns).

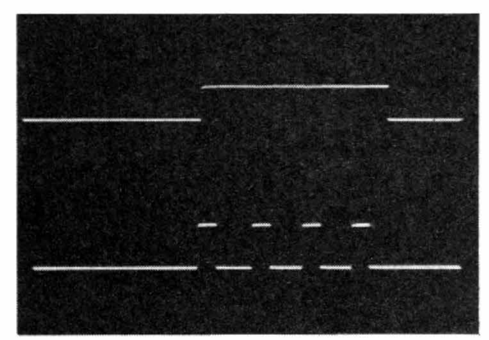


Fig. 13. – En haut, l'échelon de tension appliqué sur l'entrée de porte. En bas, le train d'impulsions délivré par le générateur.

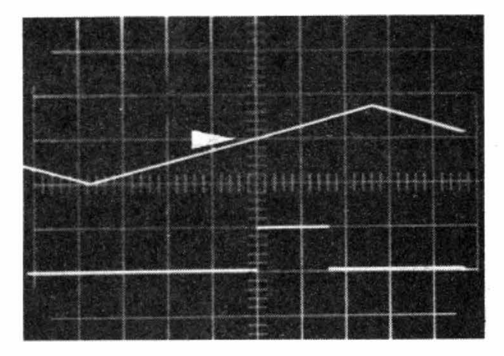


Fig. 14. – En mode trigger, l'impulsion de sortie commence lorsque le signal d'entrée traverse, en montant, le niveau + 2 V.

un oscilloscope passant 10 MHz, donc affecté d'un temps de montée de 35 ns. Par l'examen de signaux qui revendiquent des durées de commutation de l'ordre de 10 ns, on teste, pour les transitoires, davantage l'oscilloscope que le générateur. Nos jugements ne porteront donc que sur les points où la faiblesse de l'examinateur ne trahit pas les vertus de l'examiné.

L'oscillogramme de la figure 8 montre, en haut, les créneaux de la sortie variable. La trace du bas établit la correspondance avec les impulsions de synchronisation. Le petit décrochement qui suit ces dernières, reste d'amplitude trop faible pour provoquer la moindre gêne (fig. 9).

Lorsqu'on passe au fonctionnement symétrique, les paliers hauts et bas peuvent être jugés d'égales durées (fig. 10). Le réglage de la période et de la durée, permet d'atteindre des rapports cycliques très grands (fig. 11) ; aux fréquences moyennes, nous avons pu mesurer un rapport voisin de 1 000.

Comme nous l'annoncions, les temps de montée et de descente observables sont ceux de l'oscilloscope utilisé : la figure 12, prise avec une vitesse de balayage de 100 ns par division, en témoigne.

La figure 13 illustre le fonctionnement dans le mode « porte ». La synchronisation s'effectue sur le front montant du signal de commande, qui apparaît ici à la trace supérieure, et encadre le train d'ondes recueilli sur la sortie du générateur.

Pour relever l'oscillogramme de la figure 14, nous avons appliqué un signal triangulaire sur l'entrée « trigger ». Le créneau de sortie démarre quand le signal pilote atteint le niveau + 2 V matérialisé par une flèche sur la photographie. La durée de chaque créneau, par contre, ne dépend que du réglage « largeur d'impulsion » affiché sur le TG105.

– VII –

Nos conclusions

Par sa présentation, le TF105 s'inscrit parfaitement dans la gamme, très homogène, de ses cousins de la famille Thandar-Sinclair : on ne peut que s'en réjouir, puisque l'œil et la facilité d'emploi y trouvent ensemble leur compte.

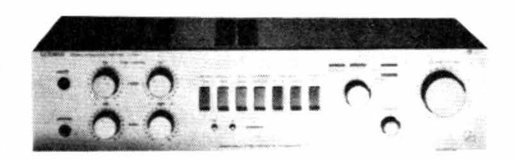
Techniquement, il offre toutes les possibilités d'un générateur de fonctions extrêmement complet, tant par l'étendue des durées d'impulsions ou des périodes, que par la variété des modes de fonctionnement proposés.

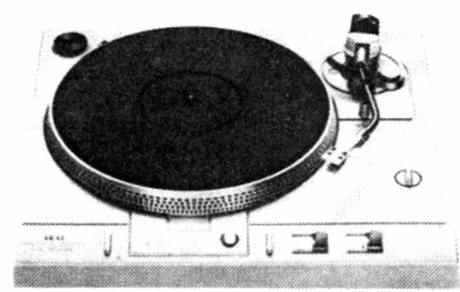
La sortie « synchronisation », à laquelle ne pensent pas toujours les fabricants de ce type de matériel, se montre très efficace pour verrouiller la base de temps d'un oscilloscope, et permettre l'affichage stable de signaux souvent mal adaptés à une synchronisation directe.

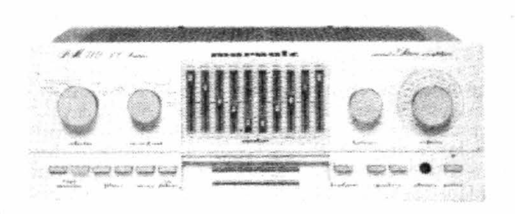
Les défauts mineurs que nous avons signalés au passage, ne peuvent guère ternir ce tableau flatteur, que vient d'ailleurs renforcer un prix de vente très alléchant.

R. RATEAU

Sélection de chaines HIFI







CHAINE LUXMAN L111

Cette chaîne comprend :
– un amplificateur **LUXMAN L111**
– une table de lecture **AKAI APD 40**
– deux enceintes acoustiques **3 A A250**

L'amplificateur LUXMAN L111
Puissance : 2 × 38 W/8 Ω
Distorsion harmonique : 0,02 %
Bande passante : 10 à 100 000 Hz (± 1,5 dB)
Rapport signal/bruit Phono : 93 dB

La table de lecture AKAI APD 40
Platine automatique à entraînement direct
Vitesses : 33 1/3 et 45 tours/mn
Fluctuation : 0,05 %
Rapport signal/bruit : 73 dB

L'enceinte acoustique 3A A250
Puissance : 50 W
Impédance : 8 Ω
Bande passante : 40 à 25 000 Hz
Distorsion harmonique : 0,8 %

CHAINE LUXMAN L114

Cette chaîne comprend :
– un amplificateur **LUXMAN L114**
– une table de lecture **AKAI APD 40**
– deux enceintes acoustiques **3 A A370**

L'amplificateur LUXMAN L114
Puissance : 2 × 48 W/8 Ω
Distorsion harmonique : 0,02 %
Bande passante : 20 à 20 000 Hz (± 0,5 dB) Phono
Rapport signal/bruit : 92 dB

La table de lecture AKAI APD 40
Voir chaîne **LUXMAN L111**

L'enceinte acoustique 3 A A370
Puissance : 2 × 70 W/8 Ω
Bande passante : 30 à 25 000 Hz
Impédance : 8 Ω
Distorsion harmonique : 0,9 %

CHAINE HARMAN KARDON HK770

Cette chaîne comprend :
– un amplificateur **HARMAN KARDON MK770**
– un préamplificateur **HARMAN KARDON HK725**
– une table de lecture **MARANTZ TT2000**
– deux enceintes acoustiques **JBL L77**

L'amplificateur HARMAN KARDON HK770
Puissance : 2 × 65 W/8 Ω
Bande passante : 8 à 100 000 Hz
Distorsion harmonique : 0,006 %
Distorsion d'intermodulation : 0,01 %
Rapport signal/bruit : 123 dB

Le préamplificateur HARMAN KARDON HK725
Distorsion harmonique : 0,009 %
Distorsion d'intermodulation : 0,009 %
Rapport signal/bruit Phono : 90 dB
Réponse en fréquence : 1 à 150 000 Hz (+ 0 – 1 dB)

La table de lecture MARANTZ TT2000
Platine à entraînement direct
Pleurage et scintillement : 0,03 %
Vitesses : 33 1/3 et 45 tours/mn
Ronflement : – 65 dB

L'enceinte acoustique JBL L77
Puissance : 150 W
Impédance : 8 Ω
Fréquences de raccordement : 600 et 3 000 Hz

CHAINE MARANTZ 710

Cette chaîne comprend :
– un amplificateur **MARANTZ PM710**
– une table de lecture **MARANTZ TT2000**
– deux enceintes acoustiques **JBL L99**

L'amplificateur MARANTZ PM710
Puissance : 2 × 80 W
Distorsion harmonique : 0,03 %
Distorsion d'intermodulation : 0,03 %
Réponse en fréquence Phono : 20 à 20 000 Hz (± 0,25 %)
Rapport signal/bruit Phono : 88 dB

La table de lecture MARANTZ TT2000
(voir chaîne **HARMAN KARDON 770)**

L'enceinte acoustique JBL L99
Puissance : 200 W
Enceinte à trois voies
Fréquences de raccordement : 600 et 3 000 Hz

Notre courrier TECHNIQUE

Par R.A.RAFFIN

MODALITES DE FONCTIONNEMENT DU COURRIER DES LECTEURS

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

- Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.
- Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.
- Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.
- Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).
- Les renseignements téléphoniques (200.33.05), qui ne peuvent en aucun cas se transformer en débats de longue durée, fonctionneront le lundi et le mercredi de 9 heures à 12 heures et de 14 heures à 17 heures.

RR – 11.14–F : M. Roger Langlois, 63 CLERMONT-FERRAND :

1° nous demande des explications concernant l'utilisation d'une antenne sur automobile ;

2° désire le schéma d'un dispositif de commande automatique de volume sonore en fonction de la vitesse du véhicule ;

3° aimerait connaître les caractéristiques, brochages et correspondances des transistors japonais 2SA684, 2SC1384 et 2SD315.

1° Nous pensons éclairer votre lanterne en vous rappelant que l'impédance présentée par une antenne au point de raccordement du câble coaxial n'est valable **que pour la fréquence de résonance de cette antenne.** C'est ainsi que lorsque vous nous parlez d'une antenne de radiotéléphone bande 80 MHz présentant une impédance de 50 Ω, cette impédance de 50 Ω n'est présentée que pour un fonctionnement dans la bande 80 MHz ; si cette antenne est utilisée sur d'autres bandes, et notamment sur 27 MHz ou sur 144 MHz, l'impédance offerte sera tout à fait différente et n'aura absolument plus rien de commun avec les 50 Ω précédemment annoncés. D'où T.O.S. anormalement élevé.

2° Un dispositif de contrôle automatique de volume sonore pour auto-radio en fonction de la vitesse du véhicule a été décrit dans le n° 2 d'Electronique Pratique (page 99).

3° Caractéristiques maximales et correspondances des transistors suivants :

2SA684 : silicium PNP ; Pc = 500 mW ; Ft = 100 MHz ; Vce = 45 V ; Veb = 5 V ; Ic = 500 mA ; h fe = 100 pour Ie = 100 mA et Vcb = 1 V.

Correspondances : BC327, BC297, BC727, BC638, 2N2906, 2N2907.

2SC1384 : silicium NPN ; Pc = 750 mW ; Ic = 1,5 A ; Vcb = 60 V ; Veb = 5 V ; Vce = 50 V ; h fe = 60 à 340 pour Ie = 500 mA et Vcb = 10 V.

Correspondances : BC337, BC377, BC637, 2N2220, 2N2222.

2SD315 : silicium NPN ; Ic = 4 A ; Vcb = 60 V ; Veb = 5 V ; Vce = 60 V ; h fe = 40 à 320 pour Ic = 1 A et Vcb = 2 V.

Correspondances : BD241A, BD243A, BD577, BD587, 2N3054.

Brochages : voir figure RR–11.14.

Les lettres suffixes faisant suite à l'immatriculation de certains transistors japonais caractérisent leur classe dans la gamme des h fe.

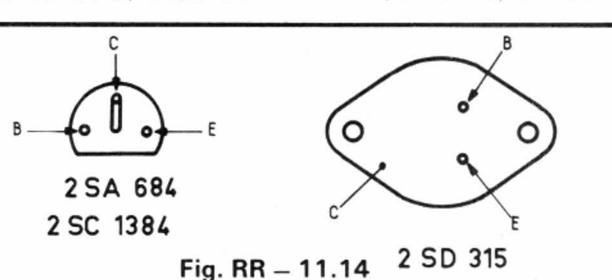


Fig. RR – 11.14

●

RR – 12.01 : M. Lucien Perrette, 75019 PARIS.

Nous vous avions répondu directement par courrier en utilisant votre enveloppe self-adressée... et comble de l'ironie, cette réponse nous est revenue avec la mention habituelle : « N'habite pas à l'adresse indiquée ». Veuillez donc nous communiquer votre adresse actuelle complète et exacte.

●

RR – 12.02 : M. André Dutel, 27 EVREUX :

1° nous entretient de la conception d'un récepteur qu'il aimerait construire ;

2° sollicite des renseignements complémentaires au sujet du « fréquencemètre » digital à la page 559 de l'ouvrage « L'émission et la réception d'amateur » (10e édition).

3° désire le schéma d'un convertisseur d'alimentation pour un tube fluorescent alimenté à partir d'un accumulateur de 12 V.

1° Votre projet de récepteur **unique** (AM/FM/SSB) sans trou de 0 à 500 MHz est tout à fait irréalisable du moins pratiquement... ou alors, ce serait un « monstre » ! Vous devez savoir que la technique de réception est tout à fait différente sur ondes longues et moyennes par rapport aux ondes courtes (par exemple), encore différentes sur VHF, et encore différentes sur UHF (ne serait-ce que par les valeurs FI, par exemple). Par ailleurs, ces techniques sont inconciliables, tout au moins si l'on veut construire un récepteur valable et fonctionnant correctement.

Dans un autre domaine, avez-vous pensé aussi aux multiples antennes qui seraient nécessaires ?

2° Ce fréquencemètre ne peut convenir que pour des transceivers dont le VFO varie, soit de 8 700 à 9 200 kHz, soit de 8 400 à 8 900 kHz. Les connexions à opérer dans l'un ou l'autre cas sont indiquées dans le texte de la description. Nous ne pouvons absolument pas vous dire si ce fréquencemètre peut convenir à votre transceiver dont nous ne possédons pas la documentation technique. Veuillez consulter cette dernière qui doit vous indiquer la variation de fréquence du VFO.

Nous n'avons pas édité de plan de câblage pour la fabrication de la plaquette à circuits imprimés ; en effet, la maquette prototype a été construite sur une plaquette à trous avec liaisons entre les composants, soit par les fils de connexion des composants eux-mêmes, soit par l'apport de fils isolés en câblage classique.

Les résistances de 150 Ω sont du type 1/4 de W.

3° Nous vous prions de bien vouloir vous reporter au n° 1 621, page 55, où ce sujet a été traité.

●

RR – 12.03 : M. Daniel Cavelier, 54 LUNEVILLE, nous demande :

1° conseil au sujet d'un compte-tours électronique qui ne fonctionne plus depuis l'installation d'un allumeur électronique sur la voiture ;

2° les caractéristiques de différentes diodes.

1° Le cas du compte-tours électronique qui ne fonctionne plus (ou qui retarde) après l'installation d'un allumage électronique est désormais classique ! Une solution consiste à intervenir directement sur le compte-tours à condition que vous en ayez le schéma et à condition que l'accès à ses circuits internes soit possible.

D'autres solutions (extérieures) éventuellement applicables ont été exposées dans le n° 1 392, page 141, auquel vous pourriez vous reporter.

2° Caractéristiques maximales des diodes :

OA 5 : diode « petits signaux » germanium ; tension inverse max = 100 V ; intensité directe = 10 mA.

OA 7 : diode germanium « petits signaux » ; tension inverse max = 15 V ; intensité directe = 30 mA.

AAZ 12 : diode de commutation germanium ; tension inverse = 30 V ; intensité directe = 10 mA ; Tr = 120 ns.

OA 210 : redresseuse silicium ; tension inverse de crête = 400 V ; intensité directe = 2,5 A.

OA 211 : redresseuse silicium ; tension inverse de crête = 800 V ; intensité directe = 2,5 A.

BY 103 : redresseuse silicium ; tension inverse de crête = 1 300 V ; intensité directe = 1 A.

BY 114 : redresseuse silicium ; tension inverse de crête = 450 V ; intensité directe = 550 mA.

1N 2069 : redresseuse silicium ; tension inverse de crête = 200 V ; intensité directe = 750 mA.

1N 537 : redresseuse silicium ; tension inverse de crête = 100 V ; intensité directe = 750 mA.

1N 3193 : redresseuse silicium ; tension inverse de crête = 200 V ; intensité directe = 750 mA.

1N 1695 : redresseuse silicium ; tension inverse de crête = 400 V ; intensité directe = 600 mA.

●

RR – 12.04-F : M. Marcel Bayle, 02 SISSONNE :

1° désire des renseignements complémentaires au sujet du jeu de lumière décrit dans le n° 1646, page 110 ;

2° aimerait installer différentes prises d'arrivée d'antenne TV dans son appartement, soit pour un téléviseur que l'on déplace, soit pour l'emploi de plusieurs téléviseurs.

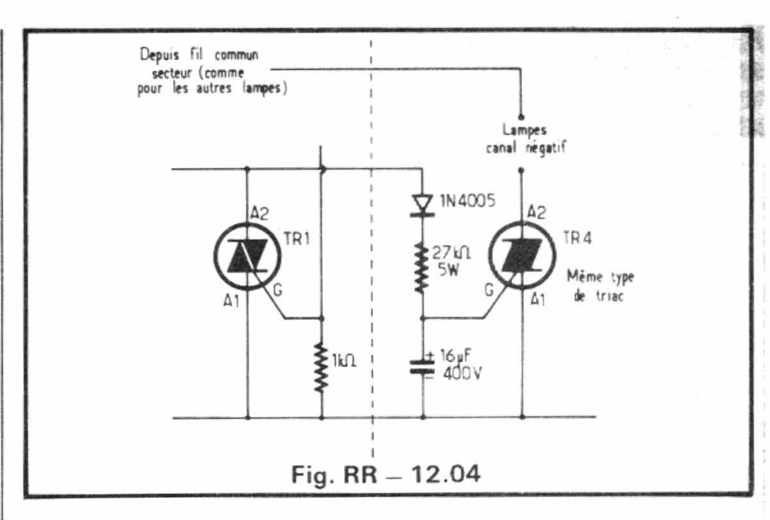


Fig. RR – 12.04

1° Le jeu de lumière dont vous nous entretenez peut être attaqué, non pas par l'intermédiaire d'un microphone comme cela est proposé dans la description, mais aussi en reliant directement le câble blindé de l'entrée microphonique à la sortie « magnéto » de votre amplificateur par l'intermédiaire d'une prise adéquate.

Quant à l'adjonction d'un quatrième canal dit « négatif », cela est possible et est représenté sur la figure RR-12.04 ; les composants à ajouter et constituant ce quatrième canal sont représentés à droite du pointillé.

2° On ne peut pas placer plusieurs prises d'antennes TV ou FM tout simplement en parallèle les unes à la suite des autres... comme on le fait dans le cas de simples prises de courant ! Il faut obligatoirement utiliser un **répartiteur** intermédiaire conçu en fonction du nombre de prises à installer.

●

RR – 12.05 : M. Fernand Sorlin, 31 ST LYS :

1° sollicite notre avis au sujet d'un schéma publié dans notre revue ;

2° nous demande conseil concernant l'emploi du circuit intégré type MFC4010A de Motorola préconisé dans divers montages de compresseurs de modulation.

1° Sur le schéma de la figure 1, page 239, N° 1650, en ce qui concerne les pattes du circuit intégré LM3914, ce sont les pattes 2, 8 et 9 qui sont reliées à la masse. Ce circuit intégré est une fabrication de National Semiconductor.

2° Pour l'acquisition d'un circuit intégré MFC4010A, vous devriez consulter un distributeur détaillant de Motorola de votre région.

Si le circuit intégré MFC4010A n'est plus fabriqué ou si son stock est épuisé, peut-être votre fournisseur pourra-t-il vous proposer un type similaire de remplacement dans la même marque.

De toute façon, le circuit intégré indiqué n'est qu'un préamplificateur BF à faible bruit et il peut certainement être remplacé par un circuit intégré du type TDA1002 ou similaire ; néanmoins, le brochage est différent. A titre indicatif, il est également possible d'employer des circuits intégrés tels que les LM370, MC1590, CA3048, etc.

●

RR – 12.06 : M. Albert Giband, 62 BETHUNE, nous demande :

1° quelles sont les formalités officielles à accomplir pour devenir radio-amateur ;

2° des renseignements concernant la recharge des accumulateurs.

1° Pour les formalités officielles à accomplir pour devenir radio-amateur, vous devez écrire à la :
D.T.R.E., 246, rue de Bercy, 75584 Paris cedex 12.

Cette administration vous fera parvenir tous les formulaires à remplir pour la constitution de votre dossier. Bien entendu, la délivrance de la licence et de l'indicatif officiel est subordonnée à la réussite à l'examen d'opérateur ; le programme de cet examen est également détaillé dans les documents qui vous seront adressés par l'administration.

Vous pouvez également consulter l'ouvrage « L'émission et la réception d'amateur » 10e édition (Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris).

2° Pour la recharge des petits accumulateurs, il est toujours préférable d'effectuer un redressement bi-alternance, soit par deux diodes, soit par un pont de quatre diodes, selon le cas.

Un transformateur délivrant 15 à 16 Veff est suffisant pour recharger une batterie de 12 V ; vous serez même probablement amené à intercaler une résistance en série (valeur à déterminer) pour réduire l'intensité de recharge à la valeur requise.

Vous pouvez parfaitement employer des diodes (ou un pont) de caractéristiques nettement supérieures à ce qui est nécessaire ; la marge de sécurité n'en est que plus grande, c'est tout !

Quant à votre dernier projet, nous pensons qu'il s'agit d'alimenter l'appareil par le secteur, avec la batterie en tampon et le chargeur en fonctionnement permanent. Dans ce cas, le courant issu du chargeur doit être **filtré,** et il faut alors ajouter un condensateur en parallèle de très forte capacité (3 000 ou 4 700 µF ; non critique).

●

RR – 12.07 : M. Jean-Claude Dosson, 19 TULLE, nous demande :

1° des renseignements concernant les réceptions OC et VHF ;

2° les caractéristiques et les correspondances de différents transistors japonais ;

3° des renseignements sur les satellites de télévision.

1° Une antenne constituée par un fil bien isolé de 10 à 15 m de longueur convient très largement pour des récepteurs de trafic OC du genre FRG7, 7000 ou 7700.

Quant aux gammes VHF et UHF, il faut en principe concevoir et disposer d'un récepteur par bande à recevoir ; en effet, sur ces gammes, les bandes de fréquences couvertes sont relativement étroites. Il faut aussi tenir compte des différents types de modulation rencontrés (AM, FM, SSB). Les récepteurs doivent donc être conçus en conséquence.

Même réponse en ce qui concerne les antennes. En VHF et UHF, les antennes sont du type accordé et ne couvrent donc qu'une bande relativement étroite de fréquences ; il faut en principe une antenne différente pour chaque gamme à recevoir.

2° Caractéristiques maximales et correspondances des transistors japonais suivants :

2SC 732 : silicium NPN ; Pc = 200 mW ; Ft = 80 MHz ; Vcb = 35 V ; Vce = 30 V ; Veb = 5 V ; Ic = 100 mA ; hfe = 200 pour Ie = 2 mA et Vcb = 6 V. Correspondances : BC107, BC171, BC183, BC207, BC237, BC383, BC547, BC582, 2N2220, 2N2222.

2SC 733 : silicium NPN ; Pc = 300 mW ; Ft = 80 MHz ; Vcb = 35 V ; Vce = 30 V ; Veb = 5 V ; Ic = 100 mA ; hfe = 70 pour Ie = 2 mA et Vcb = 6 V. Correspondances : comme le type précédent.

2SC 735 : silicium NPN ; Pc = 300 mW ; Ft = 300 MHz ; Vcb = 35 V ; Vce = 30 V ; Veb = 5 V ; Ic = 400 mA ; h fe = 70 pour le = 100 mA et Vcb = 1 V. Correspondances : BC738, BC378, BC635.

2SA 562 : complémentaire du précédent, mêmes caractéristiques, silicium PNP. Correspondances : BC328, BC298, BC728, BC636.

2SD 234 : silicium NPN ; Pc = 25 W ; Ic = 3 A ; Ib = 3 A ; Vcb = 60 V ; Veb = 10 V ; Vce = 50 V ; h fe = 40 à 240 pour Ic = 500 mA et Vcb = 5 V. Correspondances : BD241A, BD243A, BD577, BD587.

3° Nous pensons que vous faites allusion au satellite de télévision qui permettra la réception en direct des programmes de la T.D.F. Présentement, le lancement de ce satellite n'est prévu que pour 1982 ou 83.

Les caractéristiques de fonctionnement de ce satellite ne sont pas encore définitivement arrêtées ; il émettra dans la bande des 12 GHz ; pour le moment, il est question de retransmettre deux chaînes françaises (TF1 et A2).

Il faudra obligatoirement utiliser une antenne spéciale parabolique qui comportera en son foyer un premier changement de fréquence (car il n'est pas question de véhiculer du 12 GHz dans un câble coaxial). Ensuite, un second changement de fréquence est opéré en appartement afin de permettre l'utilisation des récepteurs couleurs Secam actuels (voir l'ouvrage « Dépannage – Mise au point – Amélioration des Téléviseurs » à partir de la page 410 ; en vente à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris).

●

RR – 12.08 : M. Paul Tholly, 72 LE MANS :

1° nous entretient d'un « phénomène étrange » observé sur un amplificateur BF ;

2° souhaite obtenir des renseignements concernant la puissance des amplificateurs BF.

1° Le phénomène étrange que vous nous signalez (auditions épisodiques de radio) est cependant bien connu ; nous l'avons exposé à maintes reprises dans cette rubrique, ainsi que les remèdes à apporter. Ce sont les étages d'entrée du préamplificateur qui détectent, les fils de liaison à la tête lectrice de pick-up notamment servant d'antenne... Il faut améliorer les blindages, shunter l'entrée ou les entrées par de faibles capacités de l'ordre de 47 à 100 pF, parfois utiliser une prise de terre et un filtre secteur.

2° Comme vous le supposiez, pour augmenter la puissance de votre amplificateur, il faudrait remplacer tous les transistors de la section amplificatrice par des transistors plus puissants, les alimenter par une tension plus importante, et vraisemblablement remplacer la plupart des résistances équipant cette section amplificatrice.

Cela équivaut donc à ne conserver que les étages de préamplification et à reconstruire absolument tout le reste. De ce fait, nous nous demandons s'il s'agit là d'une solution rationnelle et s'il ne serait pas préférable d'envisager la construction ou l'achat d'un tout autre ensemble.

Pour mesurer la puissance BF sinusoïdale d'un amplificateur, on procède de la façon suivante :

L'entrée de l'amplificateur est attaquée par un générateur BF réglé sur 1 000 Hz. Le haut-parleur est remplacé par une résistance bobinée d'une très forte puissance de dissipation et d'une valeur égale à l'impédance du ou des haut-parleurs (dans votre cas : 4 Ω). A l'aide d'un voltmètre électronique muni de sa sonde pour « alternatif », on mesure la tension E aux bornes de cette résistance de 4 Ω. Il suffit alors simplement d'appliquer la formule classique :

$$P = \frac{E^2}{Z}$$

c'est-à-dire $\frac{E^2}{4}$

dans votre cas.

●

RR — 12.09-F : M. Bernard Courbon, 44 REZE :

1° désire connaître le branchement normalisé des prises et fiches DIN ;

2° nous questionne au sujet de l'oscillateur à quartz du type Meacham.

1° Les branchements **normalisés** des fiches et prises DIN ont été indiqués dans notre n° 1598, page 139, auquel nous vous prions de bien vouloir vous reporter.

Cependant, nous attirons votre attention sur le fait que certains constructeurs ne respectent pas toujours cette normalisation et adoptent parfois des ordres de branchement qui leur sont particuliers.

2° Le schéma de principe d'un oscillateur en pont de Meacham est indiqué sur la figure RR-12.09. Le quartz est monté dans la branche d'un pont dont les autres branches sont constituées par des résistances telles que le pont soit en équilibre pour la fréquence de résonance-série du quartz. A la résonance, on a donc :

$$\frac{R_S}{R_3} = \frac{R_1}{R_2}$$

L'ensemble ne fonctionne pas à l'équilibre parfait du pont ; il faut un très léger déséquilibre pour qu'il y ait oscillation. Ce déséquilibre est réglable au moyen de l'une des résistances (R_3 dans le schéma proposé) que l'on ajuste pour obtenir un bon démarrage des oscillations et la meilleure stabilité possible.

L'amplificateur est un circuit amplificateur opérationnel de n'importe quel type, pourvu que la bande passante soit suffisante pour ne pas entraîner un déphasage trop important à la fréquence de résonance du quartz. On peut utiliser le circuit intégré type SFC2761DC (de Sescosem) en boîtier CB116 à 6 pattes dont la correspondance est indiquée directement sur le schéma (patte 6 non utilisée). L'alimentation s'effectue sous une tension de ± 12 V avec point milieu à la masse.

Ce montage oscillateur est d'une très grande stabilité en fréquence ; néanmoins, cette stabilité reste conditionnée par celle du quartz lui-même, et dans ce domaine, on sait que l'on ne peut pas négliger l'influence des variations de température.

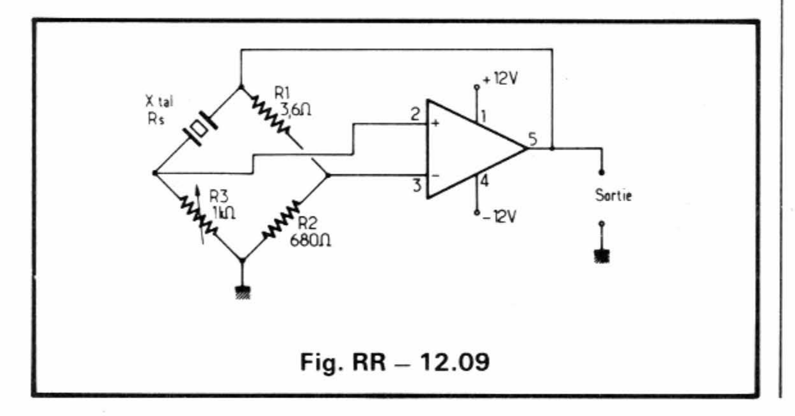


Fig. RR — 12.09

●

RR — 12.10-F : M. Roger Corret, 03 VICHY :

1° désire connaître les caractéristiques et le brochage du tube cathodique 5BP1 ;

2° nous demande des précisions concernant les correspondances des transistors.

1° Tube cathodique pour oscilloscope 5BP1 :

Chauffage = 6,3 V 0,6 A. Diamètre d'écran = 125 mm ; Va2 = 2 000 V ; Va1 = 450 V (concentration) ; Vgw = – 40 V (pour extinction) ; tension maximale entre A2 et l'une quelconque des plaques de déviation = 500 V ; sensibilité D_1 D_2 = 0,3 mm/V ; sensibilité D_3 D_4 = 0,33 mm/V.

Brochage : voir figure RR-12.10.

2° En régle générale, lorsque des équivalences de transistors sont indiquées, il s'agit toujours de correspondances au point de vue **caractéristiques électriques.** Souvent les brochages sont également identiques, mais cela n'est pas une obligation et c'est à l'utilisateur qu'il appartient de vérifier le brochage du transistor qu'il compte employer.

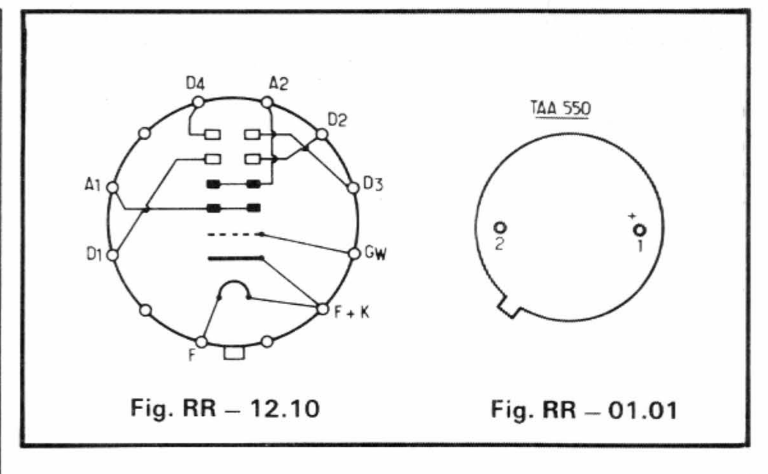


Fig. RR — 12.10 Fig. RR — 01.01

●

RR — 01.01-F : M. Michel Fayard, 91 MASSY, nous demande :

1° les caractéristiques et le brochage du circuit intégré TAA550 ;

2° des précisions concernant le marqueur à quartz décrit dans le N° 1627, page 322 ;

3° des renseignements au sujet des tubes nixies ;

4° le schéma d'un préamplificateur microphonique.

1° TAA 550 : stabilisateur de tension destiné à l'alimentation des diodes varicap dans les tuners TV (s'utilise comme une diode Zener) ; tension stabilisée = 33 V ; I max = 15 mA ; Pd = 50 mW. Brochage : voir figure RR-01.01.

2° Le condensateur C_6 en parallèle sur R_{13} présente une capacité de 220 pF environ.

La flèche qui part de la connexion + 5 V représente la connexion d'alimentation qui aboutit à la patte 14 du circuit intégré SN7400. La patte 7 non représentée de ce circuit intégré doit être reliée à la masse.

3° Il existe une très grande quantité de tubes nixies comportant des chiffres, des lettres, des signes arithmétiques, des points décimaux, etc. Nous ignorons quel est le genre de tube en votre possession, et de ce fait nous ne pouvons pas vous en indiquer le brochage.

Dans tout tube nixie, il y a en général une ou plusieurs électrodes **communes ;** d'autre part, chaque lettre, chiffre ou signe correspond à une sortie sur le culot. La tension d'alimentation à appliquer est de l'ordre de 100 à 150 V.

4° Nous avons déjà décrit plusieurs montages de préamplificateurs microphoniques et nous vous suggérons de vous reporter aux publications suivantes :

– Haut-Parleur N° 1366 (p. 74) et N° 1645 (p. 193).

– Radio-Plans N° 367 (p. 64) et N° 396 (p. 139).

●

RR — 01.02 : M. Serge Alombert, 04 DIGNE, nous demande :

1° conseil pour l'installation d'une prise de casque à la sortie d'un amplificateur BF ;

2° des schémas d'interrupteurs électriques à « touch control » ;

3° quelle est la station-radio à modulation genre « bip-bip » de divers tons que l'on reçoit en bas de la gamme FM, au-dessous de 90 MHz.

1° Il est toujours possible d'installer une prise de casque à la sortie d'un amplificateur BF, d'un auto-radio, d'un

radiorécepteur, etc. Il suffit d'utiliser un jack à coupure pour l'interruption du haut-parleur ; quant au branchement de ce jack et à la valeur des résistances connexes à prévoir, cela dépend du schéma de l'appareil, de l'impédance de sortie de l'amplificateur BF et de l'impédance du casque utilisé.

2° Nous vous suggérons de consulter les numéros suivants d'Electronique Pratique : 3 (p. 111), 8 (p. 121), 16 (p. 90) et 24 (p. 135).

3° La station-radio que vous écoutez en bas de la gamme FM (vers 87 MHz) doit être un émetteur des P.T.T. qui diffuse les appels en signaux codés pour Eurosignal dans votre région. Veuillez vous reporter aux articles que nous avons publiés sur ce sujet dans nos numéros 1485 (p. 345) et 1539 (p. 335).

●

RR – 01.03 : M. Auguste Meunier, 39 SAINT-CLAUDE :

1° désire connaître les caractéristiques et le brochage du circuit intégré type CA 3045 ;

2° nous questionne au sujet des collecteurs d'ondes genre « cadre à boucle » ;

3° nous demande conseil pour l'amélioration de ses réceptions TV.

1° Circuit intégré CA 3045 : réseau de transistors (5 transistors) ; Veb = 5 V ; Vcb = 20 V ; Vce = 15 V ; Ic = 50 mA ; Pd = 300 mW ; h fe = 40.

Brochage : voir figure RR–01.03.

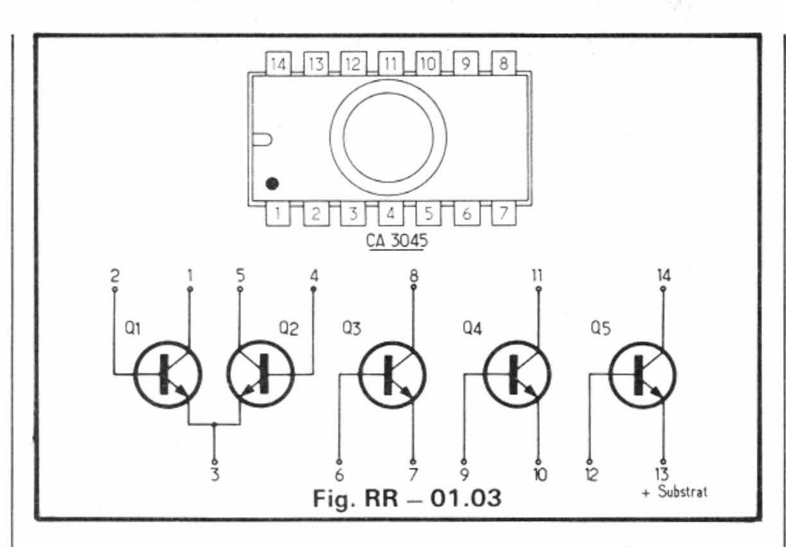


Fig. RR – 01.03

2° Nous ne pouvons hélas que vous confirmer ce qui vous a été dit, à savoir que les collecteurs d'ondes du genre cadre à boucle (avec amplificateur dans le socle) ne sont plus fabriqués depuis déjà de nombreuses années. Il n'est pas question non plus d'en fabriquer un soi-même, car on ne peut plus trouver présentement les blocs de bobinages spéciaux qui doivent être en connexion avec la boucle collectrice.

La raison en est simple, depuis plusieurs décades déjà les radiorécepteurs possèdent tous leur propre collecteur d'ondes incorporé (antenne ferrite orientable ou non).

3° Si vous avez des difficultés de réception TV, comme nous l'avons dit maintes fois dans cette rubrique, nous vous conseillons l'emploi d'un préamplificateur à grand gain installé en haut du mât d'antenne, **tout de suite au-dessous de la nappe d'antenne** (l'alimentation de ce préamplificateur étant véhiculée par le câble coaxial lui-même). Des préamplificateurs de ce genre sont en vente dans le commerce et vous pourriez utilement consulter les radioélectriciens de votre région à ce sujet. Un préamplificateur d'appartement, installé à l'entrée du téléviseur, serait inopérant.

●

RR – 01.04 : M. René Faral, 55 VERDUN :

1° nous demande conseil au sujet de l'antenne type T2 FD (ou W3 HH) ;

2° aimerait adjoindre un démodulateur FM sur un récepteur FRG 7000 ;

3° nous demande notre avis concernant la modification d'un téléviseur.

1° L'antenne T2 FD a connu son heure de succès ; elle a été construite par divers OM et notamment beaucoup d'OM anglais. Nous ne vous dissimulerons cependant pas que sa mise au point s'est révélée extrêmement délicate... à tel point que dans les dernières éditions de notre ouvrage l'Emission et la réception d'amateur, nous avons préféré retirer la description de cet aérien.

L'U.S. Navy a également utilisé cette antenne avec succès. A vous de juger si vous voulez en tenter l'essai ; mais ne cherchez pas à innover et respectez les données qui ont été publiées et qui sont précisément extraites d'un compte rendu de l'U.S. Navy.

Il convient de noter que cette antenne est construite commercialement par la firme américaine Barker et Williamson ; mais nous ignorons s'il existe des dépositaires en France.

Notez aussi que l'emploi d'une boîte de couplage à la sortie de l'émetteur est pratiquement indispensable.

Lorsque les nouvelles bandes (18 et 25 MHz) seront attribuées aux amateurs, il est bien possible que ces antennes **apériodiques** reviennent à l'ordre du jour, les nouvelles bandes de fréquences n'étant pas en relation harmonique avec les anciennes.

2° Pour monter un démodulateur FM sur le récepteur FRG 7000, trois solutions sont possibles :

a) adjonction d'un transformateur-discriminateur 455 kHz suivi de deux diodes (montage classique) ;

b) montage d'un discriminateur piézoélectrique sur 455 kHz suivi de deux diodes également.

Mais dans un cas comme dans l'autre, il faut pouvoir se procurer, soit le transformateur, soit le discriminateur piézo sur 455 kHz, et en France ces composants ne sont pas courants.

c) Montage d'un démodulateur à coïncidence (ou en quadrature) utilisant un circuit intégré TBA 120 ou SO 41 P et un circuit accordé de quadrature séparé. C'est peut-être là la solution la plus commode à réaliser pratiquement.

L'entrée du circuit intégré démodulateur pourrait être connectée en permanence par l'intermédiaire d'un condensateur de 100 pF sur le collecteur du transistor Q 06 (2 SC 372 Y) ; retoucher ensuite si nécessaire le réglage du transformateur TO 5. Par ailleurs, la sortie du démodulateur FM pourrait utiliser la position AM/ANL du commutateur S2 (b) pour la commutation des signaux BF.

3° Théoriquement, on peut toujours transformer un téléviseur noir et blanc aux normes françaises pour la réception des émissions aux normes C.C.I.R. (voir votre n° 1330, page 101). Pratiquement, c'est une autre histoire ! S'il s'agit d'un téléviseur conçu avec des circuits intégrés et sur circuits imprimés, toute modification est impossible, sinon extrêmement délicate et difficile.

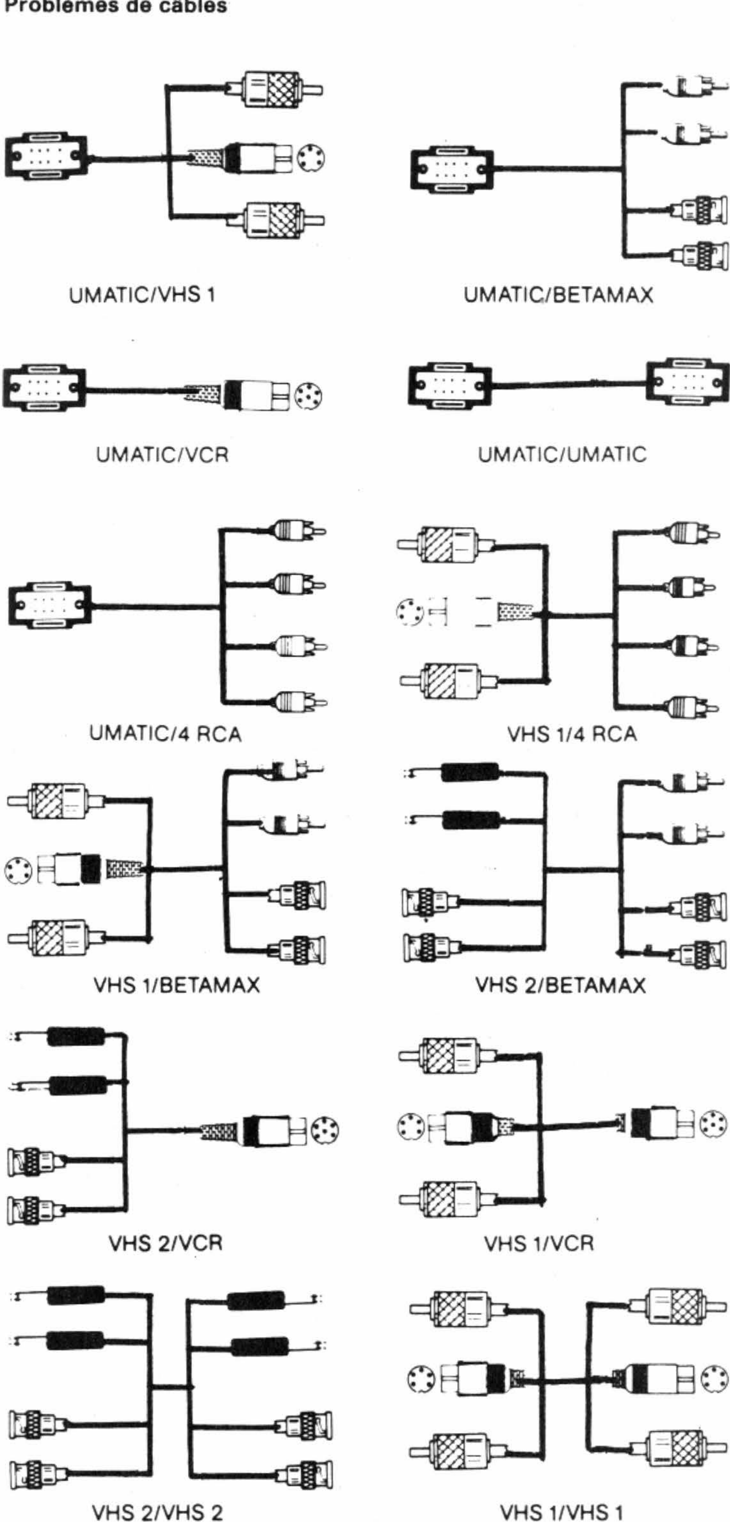
Pour un téléviseur couleur, de telles modifications deviennent absolument impensables du fait des grandes différences entre les systèmes PAL et SECAM.

S'il est possible de recevoir diverses émissions de télévision étrangère dans votre région, dès le départ, il faut acquérir un téléviseur multistandard (c'est-à-dire conçu à l'origine pour cela) et rejeter toutes éventualités de modifications ultérieures.

●

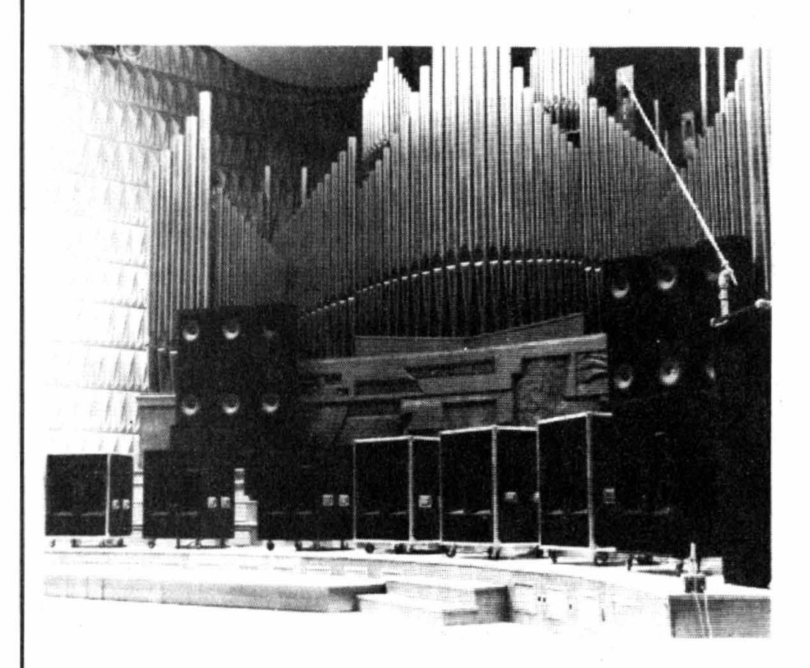
Problèmes de câbles





Lorsque l'on veut relier entre eux deux appareils, tant HiFi que vidéo, il manque toujours le cordon ad-hoc, d'où la nécessité de sortir le fer à souder et de récupérer une fiche par-ci, une prise par-là. Pour résoudre ces problèmes, la société VISAGE, 9, rue Leutonnet, 75009 Paris, vient de commercialiser une série de cordons répondant à tous les cas pouvant se présenter en vidéo, que vous possédiez un magnétoscope au standard U matic, VHS, Beta ou VCR. Nous vous en présentons ci-dessus quelques modèles et espérons vous en présenter d'autres dans un prochain numéro.

CABASSE à Radio France



L'installation réalisée par Prosonor et utilisée par Pierre Henry pour ses concerts de Radio France les 3 et 4 janvier derniers était composée de 12 enceintes acoustiques Cabasse Cyclone et de 16 Aquilon.

L'enceinte acoustique Cabasse Cyclone a été réalisée à partir d'une nouvelle série de haut-parleurs utilisant le principe des pavillons, mais tout en bannissant la chambre de compression. Les éléments de base de ces haut-parleurs, en médium et en aigu, sont les haut-parleurs à dôme DOM 13 et DOM 4, déjà très connus par leurs qualités et leur rendement très important pour des haut-parleurs à dôme. Sur ces haut-parleurs est adapté un pavillon qui permet d'augmenter la résistance de rayonnement, et permet d'avoir un gain important. Tout ceci permet de réaliser des haut-parleurs ayant des rendements tout à fait équivalents aux meilleures chambres de compression, sans toutefois avoir leurs défauts, étant donné que les pavillons, s'ils sont bien conçus, n'apportent pas de distorsion.

Pour les graves, le même système de pavillon a été utilisé jusqu'à une fréquence de 150 Hz. Au-dessous de ces fréquences, un système d'enceinte accordée permet d'étendre la réponse jusqu'à 50 Hz avec un grand rendement.

Toutes ces innovations ont permis d'avoir une enceinte acoustique de rendement très important (de l'ordre de 106 dB en bruit rose à 1 m), mais tout en conservant les qualités dignes des meilleures enceintes Haute Fidélité.

L'enceinte acoustique Cabasse Aquilon. Cette enceinte de sonorisation est équipée des haut-parleurs DOM 14 et DOM 5 qui ont été étudiés à partir des haut-parleurs de la gamme HiFi Cabasse, DOM 13 et DOM 4, caractérisés par un rendement élevé, ce rendement a été renforcé par l'utilisation de pavillons qui permettent d'augmenter la résistance de rayonnement et de modifier par la même occasion la directivité des haut-parleurs.

Pour la reproduction des graves, l'Aquilon est équipée d'un système d'enceinte accordée utilisant un haut-parleur grave 30 B 24 ayant également un grand rendement, l'accord de l'enceinte acoustique permettant de conserver ce rendement jusqu'à des fréquences très basses.

AMPLIFICATEUR A LARGE BANDE DE 300 W

SSB-CW (2-30 MHz)

BIEN que les transistors aient progressivement envahi ces petites boîtes magiques que sont les transceivers décamétriques, bon nombre de ceux-ci sont encore équipés d'étages de sortie à tubes. Autrement dit, au-delà de quelques watts, on fait encore la place belle aux lampes traditionnelles, chargées par des circuits accordés. Et on a sans doute raison, car les résultats sont là, confirmés par la demande régulière d'un public souvent attaché aux solutions qui s'appuient sur des preuves solides. Mais il n'en reste pas moins que la technique a évolué, tant en ce qui concerne la technologie et la fiabilité des transistors de puissance que sous l'angle des transformateurs de couplage inter étages à large bande.

L'étude que nous présentons à nos lecteurs se propose de les familiariser avec les uns et avec les autres par la réalisation d'un amplificateur de puissance moyenne (50 W – P.E.P.) servant de driver à un étage de puissance de 300 W – P.E.P., alimentés l'un et l'autre sous 50 V. Nous citerons nos sources : l'excellent QST américain (4-76) et la très large documentation Motorola avec ses innombrables notes d'application qui explique que le raisonnement s'applique à des semiconducteurs de cette marque. Le MRF427A est garanti à 25 W P.E.P. ou CW et se retrouve dans l'étage driver de puissance moyenne, cependant que le MRF428A peut délivrer jusqu'à 150 W (P.E.P. ou CW). Ils sont tous deux du type à protection par l'émetteur, chacune des jonctions qui les constituent étant protégée individuellement par une résistance d'émetteur incorporée au transistor lui-même, ce qui permet d'augmenter considérablement la garantie contre les surcharges résultant d'une mauvaise adaptation. Par ailleurs la polarisation est assurée séparément par un petit bloc délivrant de 0,5 à 1 V stabilisés pour les deux étages qui fonctionnent en classe A, avec un courant de repos de 40 et 150 mA respectivement. Au reste, nous commencerons par étudier cette source de polarisation qui est bien connue dans son schéma de principe. Le circuit régulateur est un MC1723G qui prend sa tension de référence sur une diode zener et dont l'ajustage de la tension de commande de la broche 3 permet de faire varier la tension de sortie. On remarquera que le potentiomètre qui y concourt est en série avec la jonction émetteur-base d'un transistor 2N5190, dont la capsule plastique est utilisée comme palpeur thermique, au contact du refroidisseur des transistors de puissance. La compensation en température a un effet négatif et se traduit par une baisse du courant de repos d'environ 1,5 mA par degré centigrade. Le potentiomètre de 1 kΩ sert à limiter le courant aux environs de 650 mA, ce qui est suffisant pour des transistors d'un h_{FE} de 17. Rappelons en effet que le courant de base est égal au quotient du courant collecteur par le dit h_{FE} qui est de 30 pour le MRF428A.

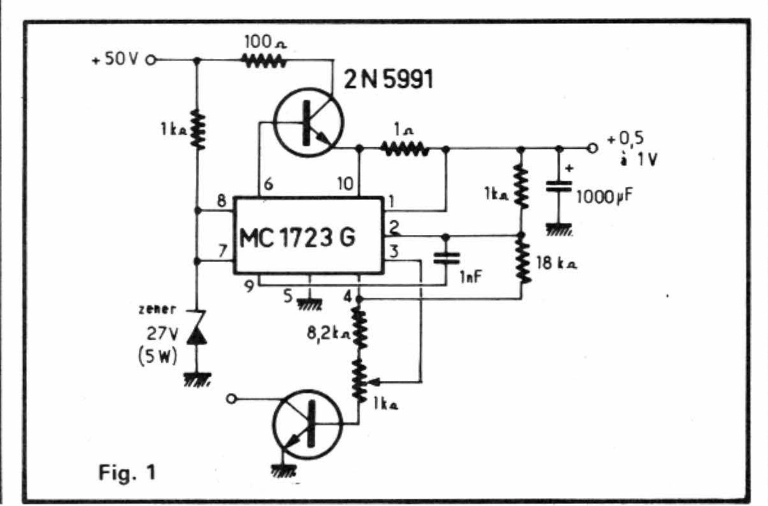


Fig. 1

Lorsque le courant débité passe de 0 à 650 mA, les variations de tension sont de ± 5 à 7 mV, l'impédance de sortie étant de 0,02 Ω, environ. Les deux amplificateurs se présentent pratiquement de la même manière sauf pour le circuit de sortie, c'est pourquoi nous avons préféré

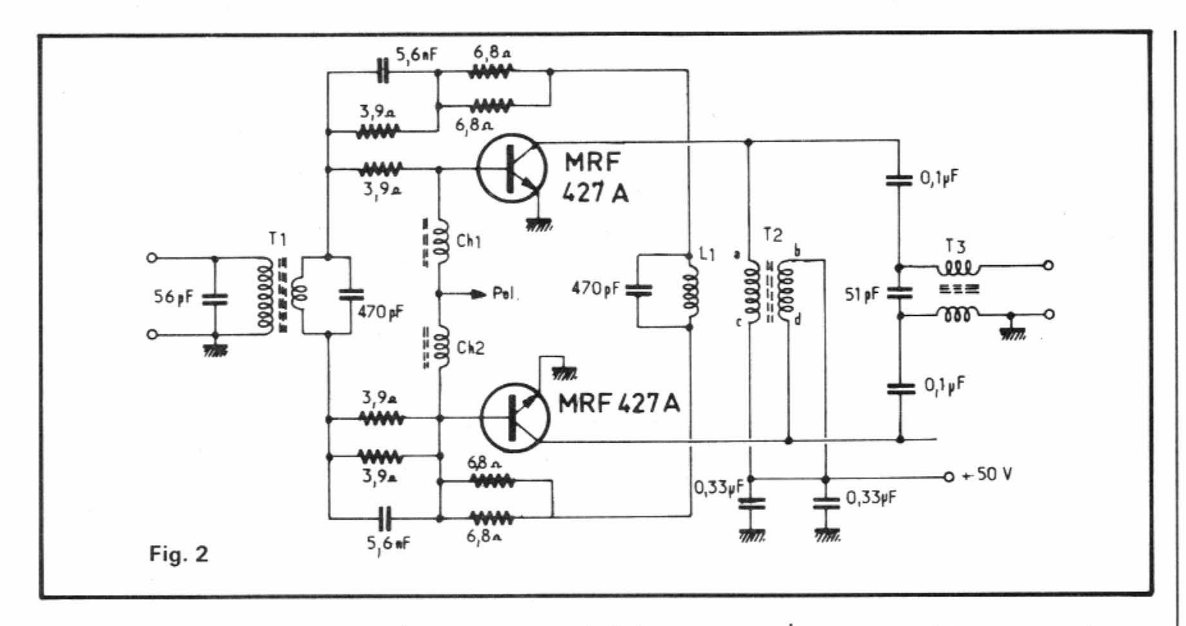


Fig. 2

reproduire les deux schémas distincts. En ce qui concerne l'amplificateur de moyenne puissance, équipé de deux MRF427A, son entrée s'effectue au moyen d'un transformateur abaisseur de rapport H/1, réalisé pour plus de facilité sur un pot de ferroxcube. L'impédance d'entrée est de 50 Ω et celle des bases d'environ 12 Ω. Il en résulte que l'inductance de la boucle (spire unique) qui constitue le secondaire doit être, pour la fréquence la plus basse à transmettre (2 MHz), de :

$$\frac{4\,Z}{2\pi\,F} = \frac{4 \times 12}{12{,}56} = 4\ \mu\text{H}$$

Cette méthode s'applique également au calcul du transformateur de sortie T_3, de rapport 1/1, dont l'inductance minimum à la fréquence la plus basse à transmettre doit être de 16 µH, ce qui conduit à 11 tours, toujours sur pot en ferroxcube plutôt que sur un tore en ferrite pour raison de convenance. Le bobinage est effectué au moyen de coaxial miniature RG196 de 50 Ω dont on dispose les 11 tours, sur le support magnétique indiqué ci-dessus, pour chacun des deux enroulements.

T_2 est constitué par deux enroulements distincts, bobinés sur 7 tours, deux fils en main, de fil émaillé de 10/10 mm, sur un tore magnétique d'une vingtaine de mm de diamètre extérieur pour une induction de 100 à 150 gauss. (Référence : Indiana Général F627-8Q1 qui présente une correspondance dans la nomenclature Amidon, plus familière avec le T80.) Le branchement des fils repérés a, b, c, d, n'est pas indifférent, b et c constituant en quelque sorte le point milieu, auquel s'applique l'alimentation + 50 V. On notera que le transformateur de sortie T_3 est isolé des lignes sous tension par des condensateurs de 0,1 µF dont la valeur n'est pas critique.

La bobine L_1, avec 470 pF en parallèle, constitue un circuit résonnant un peu au-delà de la fréquence de travail la plus élevée, c'est-à-dire 30 MHz, de manière à éviter le risque d'auto-oscillations. Ce circuit augmente cependant l'impédance entre bases et minimise la perte de gain sur 30 MHz.

Amplificateur de puissance (fig. 3)

L'impédance du transistor MRF428A est très faible sur 30 MHz et dans un montage push-pull on peut la situer aux environs de 3 Ω, ce qui militerait en faveur d'un transformateur d'entrée T_4, d'un rapport abaisseur de pratiquement 50/3 = 16/1. Mais comme cela entraînerait un TOS trop important aux fréquences basses on a opté pour un compromis de 9/1 qui favorise la partie basse du spectre 3,5 MHz, sans trop défavoriser la partie la plus élevée, puisque ce rapport de transformation suppose une impédance d'entrée de 50 Ω : 9 = 5,5 Ω.

Si nous supposons les deux transistors appariés, aucun point milieu ne sera nécessaire sur le secondaire, le retour du courant de base d'un des transistors s'effectuant sur une alternance, à travers le circuit qui se referme par la jonction de l'autre.

L'objectif que l'on s'est fixé dans cette étude a été de préserver un TOS d'entrée maximum de 2/1 et une variation de gain de 1,5 dB d'un bout à l'autre de la bande. Les calculs montrent que cet objectif peut être atteint au moyen d'une cellule capacité-résistance en liaison avec un système de contre-réaction collecteur-base.

Dans la pratique, T_4 est construit à partir d'un balun en ferrite de type télévision, à haute perméabilité (Stackpole 571845-24B). La boucle secondaire est en tresse de cuivre de 3 mm et le primaire est en fil de 8/10 mm émaillé, enroulé en couronne, sur 7 spires lui permettant de se loger sur le secondaire précité et à l'intérieur de l'évidement de la masse ferro magnétique. Le flux est de l'ordre de 60 gauss, c'est-à-dire bien en deçà des limites de possibilité du matériau utilisé. Cette disposition procure un couplage très serré et

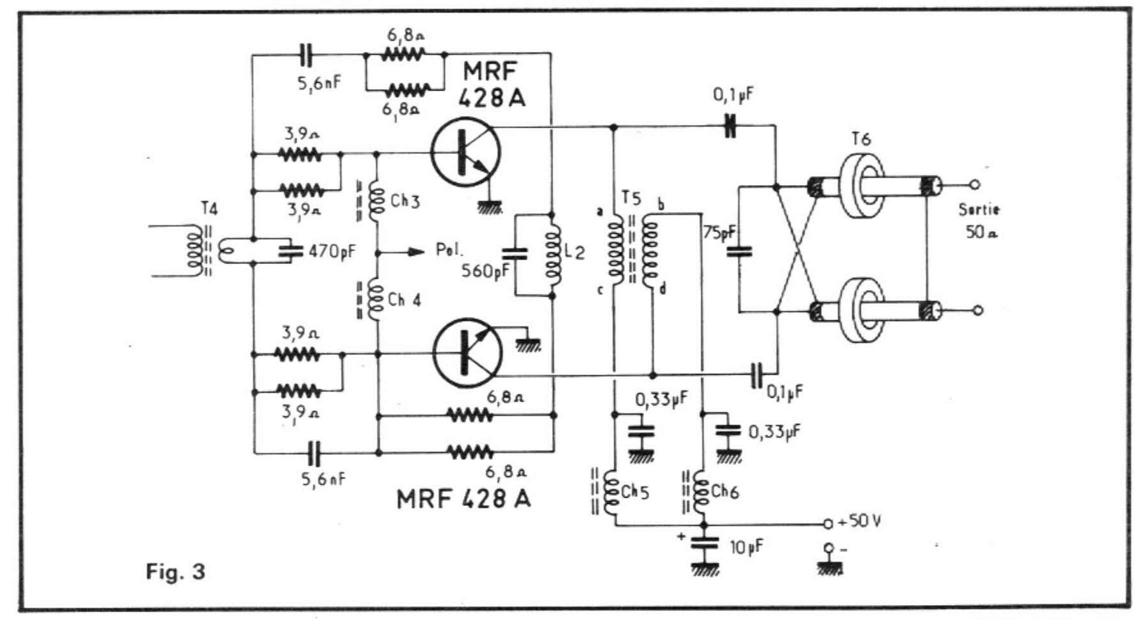


Fig. 3

évite au maximum des fuites HF, en particulier dans la plus haute partie de la bande couverte. Il est à remarquer que le diamètre du fil, l'épaisseur de l'isolement et même le nombre de spires sont pratiquement sans importance tant que le rapport de transformation est relativement faible, c'est-à-dire inférieur à 1/25.

Quelques essais ont été également conduits autour de la résonance du circuit L_2 qui a été amené à des fréquences diverses. Sans qu'on ait pu observer de tendance réelle à l'auto-oscillation franche, du moins a-t-on pu noter quelques distorsions sur les crêtes de modulation. C'est pourquoi la fréquence de résonance a été choisie en dehors de la bande de travail, soit 31 MHz.

Différentes solutions ont été envisagées pour le transformateur de sortie T_6, qui doit adapter l'impédance entre collecteurs qui est de 12,5 Ω à celle de la ligne qui alimente l'antenne (50 Ω). Nous sommes donc en face d'un transformateur élévateur de rapport 1/4. De même que le transformateur d'entrée T_4, il présente une bande passante très plate entre 3 et 30 MHz. Cependant, si on se reporte à la formule déterminant l'inductance minimum, la perméabilité doit être de l'ordre de 3000, avec le noyau le plus gros possible. Comme l'utilisation du câble coaxial est tout spécialement indiquée dans les applications HF, et spécialement dans les transformateurs de rapport 1/4, c'est la solution qui a été adoptée pour la réalisation de T_6. Un passage symétrique-dissymétrique comporte normalement trois circuits. Or il apparaît qu'ici le troisième circuit peut être omis, dans la mesure où les deux lignes sont bobinées sur des tores distincts et suffisamment longues pour isoler les collecteurs de la charge.

La longueur minimum requise pour les tores ferrite utilisés (ou des tores équivalents) est d'environ 10 cm pour 3 MHz et, à l'inverse, la longueur maximum, pour 30 MHz, ne doit pas excéder 50 cm. Dans la pratique, chacun des éléments de T_6 est constitué par 14 tours de câble coaxial subminiature de 25 Ω, sur tores de 22 mm environ. La longueur totale du câble, par bobine est de 43 cm et la perméabilité du matériau de 10 (ce qui est le cas pour le T94-2 (rouge) d'origine Amidon. On suggère indifféremment les modèles 57-9074 (Stackpole) ou F624-19Q1 (Indiana General) . Quant aux bobines d'arrêt Ch_1, Ch_2, Ch_3, Ch_4, ce sont des VK200-19/4B. Ch_5 et Ch_6 étant des 56, 590, 65/3B ou équivalents.

La puissance théorique, dans une ligne de 50 Ω, à partir d'une tension d'alimentation de 50 V ($V_{ce\ sat.}$ = 2 V) se calcule comme suit :

Tension HF (P.E.P.)
$= 4 (V_{cc} - V_{ce\ sat.}) \sqrt{2}$
$= 4 \times 48 \times 0{,}707$
= 135 V

Intensité
= 135 : 50 = 2,7 A

Puissance de sortie (PEP)
= 135 × 2,7 = 365 W.

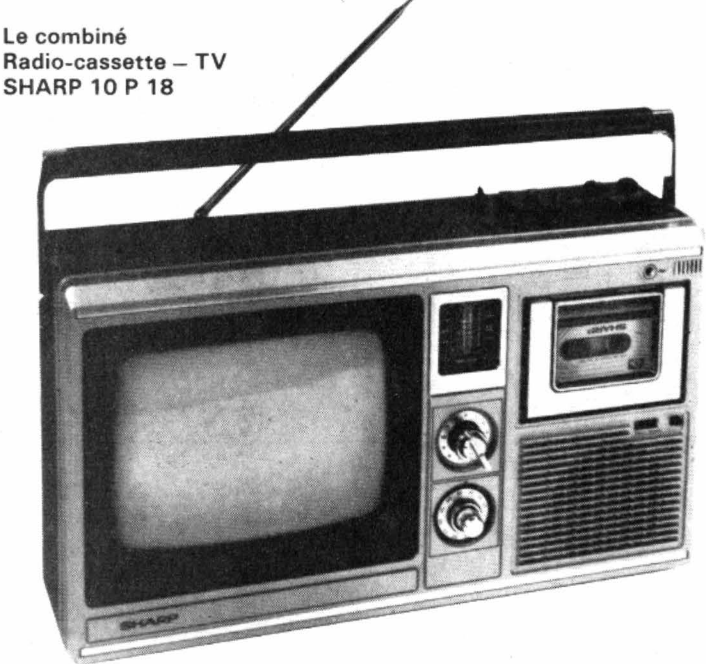
Cela montre que l'amplificateur débouche sur une charge un peu trop faible et de ce fait la tension entre collecteurs V_{cc} doit être ramenée à 46 V. La linéarité n'est pas affectée sur les crêtes de puissance mais est sensible, aux faibles puissances, aux écarts d'adaptation d'impédance.

Tel qu'il se présente, ce montage a fait l'objet de nombreux essais en laboratoire. Il s'inspire, par ailleurs, de nombreuses notes d'applications Motorola, sous la signature des spécialistes, MM. Granberg (EB27, AN749, AN593) et Hejhall (AN546). C'est pourquoi nous en proposons l'analyse aux lecteurs expérimentés, aux techniciens qui lisent notre revue. Quant aux autres qu'ils aient la patience d'attendre une description plus détaillée, dont la réalisation sera tout à fait à leur portée.

Robert PIAT F3XY
Extraits adaptés de
QST 4-5-76

Bloc-notes

Le combiné Radio-cassette – TV SHARP 10 P 18



Regarder la télé en écoutant la radio et en enregistrant un troisième programme, ou l'inverse, ne pose plus de problème grâce à ce combiné radio-TV-K7 SHARP. Utilisable aussi bien chez soi qu'à l'extérieur, fonctionnant sur secteur, on peut le brancher sur sa voiture (batterie 12 V). Léger (un peu plus de 8 kg) et peu encombrant (moins de 50 cm d'encombrement), on peut lui ajouter un casque.

A emmener avec soi pour mieux voir Borg à Rolland-Garros, à Longchamp pour savoir ce qui se passe derrière le petit bois ou à la revue du Quatorze-Juillet, partout où l'événement commande d'être présent, mais où l'on veut également être sûr de tout voir... et de s'en souvenir.

Communiqué

CIBOT SE PORTE TOUJOURS BIEN...

Contrairement aux bruits qui courent depuis quelques semaines et selon lesquels cet important revendeur aurait cédé son fonds de commerce, nous sommes heureux de vous confirmer que les Ets CIBOT sont toujours à votre service.

Ces bruits dénués de tout fondement n'ont pu être répandus que dans un but malveillant.

Les Ets CIBOT remercient leur fidèle clientèle de la confiance qu'elle leur a toujours témoignée.

CONTROLE VISUEL DE MODULATION SSB

«MONITORSCOPE»

CET appareil, de réalisation simple, permet de contrôler en permanence la linéarité du signal de sortie d'un émetteur SSB, quelle qu'en soit la puissance et même s'il comporte un système de compresseur de modulation, comme on en utilise fréquemment pour accroître l'efficacité d'une émission. Il peut donc trouver place dans toutes les stations d'émission car on en tirera les meilleurs enseignements.

Un oscillateur, à fréquence ajustable, permet la reproduction de la courbe enveloppe du signal SSB. La synchronisation, n'est pas prévue et ne s'avère pas nécessaire. Lorsque l'émetteur est modulé par le signal BF d'un oscillateur deux tons, en jouant très doucement sur le potentiomètre du circuit de l'émetteur, on peut obtenir un oscillogramme stable.

La figure 1 représente cette platine. T_1 et T_2, ensemble, constituent l'étage oscillateur alimenté par une source stabilisée à courant constant (T_3). Deux condensateurs commutables (10 nF et 68 nF) permettent de couvrir, le premier, de 60 à 600 Hz et le second de 8 à 80 Hz. Le réglage fin étant obtenu par la manœuvre du potentiomètre de fréquence (1 MΩ). Un troisième condensateur de 33 nF environ pourrait soit être ajouté, soit substitué aux deux précédents pour couvrir de 20 à 200 Hz. La bobine Ch, en parallèle sur la résistance de 2,2 kΩ, atténue des crêtes importantes des signaux en dent de scie générés par l'oscillateur. En son absence, les harmoniques, dont le signal est très riche, sont reçus dans le récepteur jusque dans la bande des 20 mètres. Pour se prémunir de tels troubles, la bobine ainsi que les condensateurs précités doivent se trouver près du commutateur de gammes ainsi que du panneau frontal, de manière à réduire le rayonnement dû à un câblage de longueur excessive, et à pouvoir les enfermer dans une cloison métallique étanche. Si malgré ces précautions mécaniques, le rayonnement parasite persiste, il faut augmenter la valeur de Ch, qui se situe normalement entre 60 et 120 µH. L'étage tampon T_4 doit présenter au point M, une tension continue de 6 V, dont l'ajustement éventuel peut s'effectuer en modifiant peu ou prou la résistance de source, initialement fixée à 1,5 kΩ. Le signal en dent de scie peut être mesuré ou écouté au casque entre les collecteurs de T_5 et T_6 (D_1 et D_2). Les potentiomètres (2,2 kΩ et 25 kΩ) servent à commander l'amplitude et la symétrie du balayage horizontal.

La figure 2 schématise les différentes sources d'alimentation ainsi que le montage du tube cathodique. S'agissant d'un tube cathodique de faible diamètre, on peut se contenter d'une haute tension de 600 V obtenue (± 300 V) à partir d'un transformateur de 210 V et d'un doubleur de tension monoalternance. Etant donné le très faible courant demandé à la source (environ 100 mA) la tension continue est identique à la tension de crête, c'est-à-dire $2\,U\sqrt{2}$. Si l'on est amené pour des raisons de disponibilités en matériel à utiliser un transformateur fournissant un peu plus, une

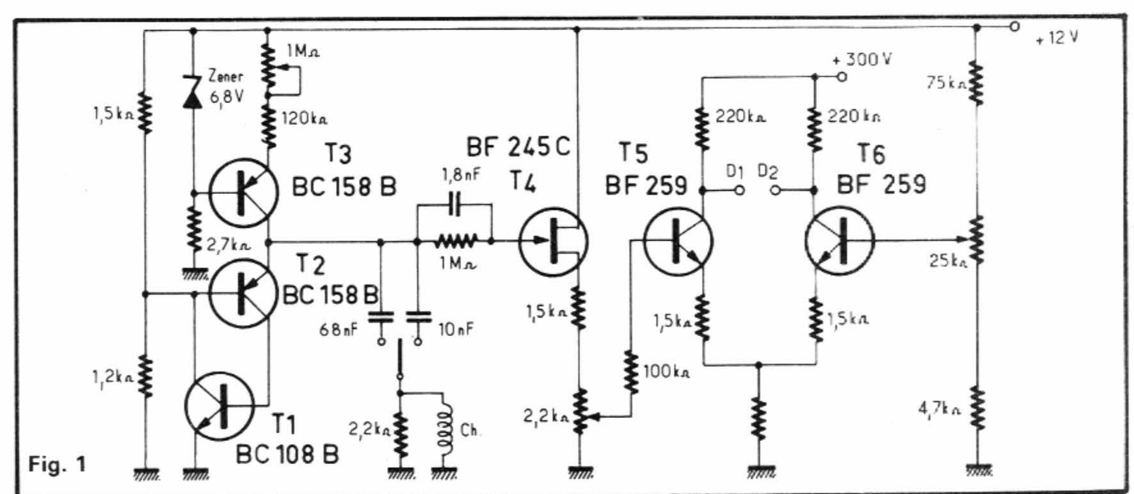


Fig. 1

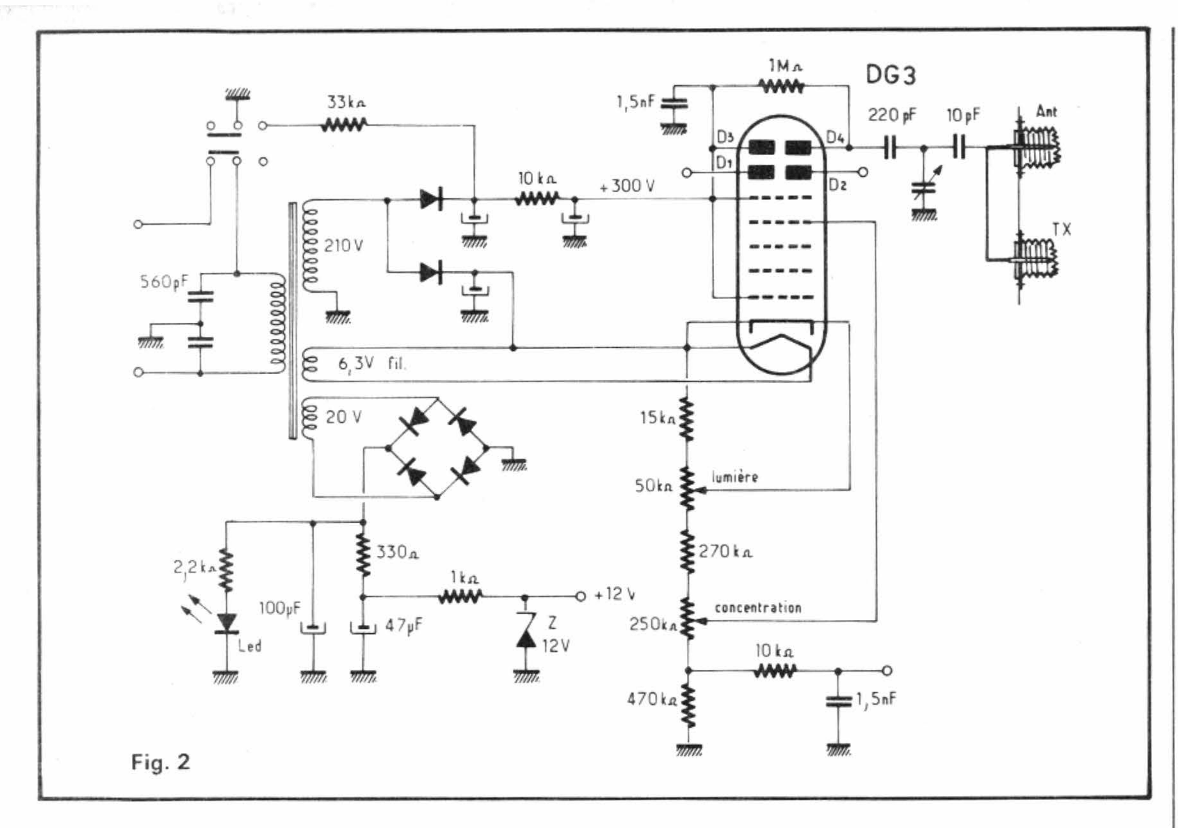


Fig. 2

régulation au moyen de diodes zener haute tension sera nécessaire, car les transistors de la platine (BF259) ne sauraient supporter une tension supérieure. Par ailleurs, si l'on augmente cette valeur, la sensibilité de la platine décroit.

L'enroulement destiné au chauffage du filament (6,3 V) doit être parfaitement isolé car il se trouve réuni au – 300 V. Enfin la tension d'alimentation des étages d'entrée de la platine (12 V) est obtenue à partir d'un enroulement séparé de 20 V. Le redressement est effectué par un pont basse tension avec filtrage sommaire par une cellule à capacité en tête et stabilisation à 12 V par une diode zener. Une diode LED est alimentée à partir de la tension redressée et sert de témoin visuel de mise sous tension. Bien que la puissance demandée au transformateur n'excède pas 6 W, on conseille d'en réaliser le bobinage sur un noyau assez volumineux pouvant en accepter quatre fois plus.

Toujours à propos de l'alimentation on remarquera que l'interrupteur de mise en route comporte deux positions actives : la première qui ferme le circuit primaire sur le réseau, la seconde qui, hors service, ramène le + HT à la masse à travers une résistance de 33 kΩ – 1 W, ce qui fait disparaître toute trace de balayage immédiatement. Si le transceiver associé comporte un circuit libre sur le relais Emission-Réception, on pourra l'utiliser pour mettre le point L à la masse en réception, ce qui amènera au même résultat.

A l'arrière du coffret, deux supports SO239 sont fixés à 5 cm l'un de l'autre et la liaison intermédiaire est effectuée en fil de cuivre nu de 20/10 mm à 5 ou 6 mm du panneau, parallèlement à celui-ci. Cette disposition constitue en fait une ouverture de la ligne d'alimentation de l'antenne, sur laquelle on prélève par un pont diviseur, une faible partie, ajustable de la tension HF. En effet, faisant suite, nous trouvons un diviseur de tension capacitif dont la deuxième branche est un condensateur ajustable de 100 pF. Cette tension est appliquée à la plaque verticale D_4 à travers une capacité de 220 pF. Le rôle du condensateur ajustable consiste à ajuster la tension HF autrement dit permet de contrôler la hauteur de l'image entre 50 et 800 W. Si l'on désire contrôler un émetteur de plus faible puissance, il est nécessaire d'abaisser la valeur de la capacité résiduelle soit en utilisant un condensateur de très haute qualité soit en amputant le modèle utilisé d'une ou plusieurs lames.

Pour aboutir à un appareil de petites dimensions, le tube cathodique utilisé est un modèle de 3 cm de diamètre : DG3-11, D3-10, DG3-12 ou 1FP1. Ces tubes sont de mêmes caractéristiques et ne diffèrent que par la couleur, le courant pris par le filament ou même simplement le branchement. Les types D3-11BG et DB3-12 ont un écran bleu. Par ailleurs, le très répandu DG7-32 peut également être utilisé si on recherche particulièrement l'économie.

La construction, à partir d'un tube de faible diamètre, permet de loger le tout dans un coffret de 250 × 120 × 75 mm et la disposition suggérée est celle de la figure 3. Pour éviter toute induction du transformateur sur le faisceau du tube, le premier est éloigné au maximum du second et une bonne dizaine de centimètres, a semblé une distance suffisante. Par ailleurs, l'orientation du tube n'est pas indifférente et doit être telle que la plaque de déflexion verticale D_4 se trouve en haut.

L'isolement des éléments devra tenir compte également de la tension élevée que l'on peut observer en certains points, cela est vrai en particulier pour plusieurs condensateurs. Dans le cas d'utilisation de tubes différents, il sera important de vérifier si le spot va bien de gauche à droite. Un balayage rapide ne permet pas de s'en assurer, aussi, très provisoirement, on doublera l'un des condensateurs du balayage par une capacité de forte valeur, 0,1 µF ou davantage, de manière à distinguer clairement le sens de marche du spot. On inversera éventuellement les plaques de déflexion horizontales D_1-D_2.

La platine, de 100 × 100 mm, sera constituée par un circuit imprimé dont le tracé et la réalisation ne présentent aucune difficulté.

Ant.
Ant. TX
220pF
CV
10pF
Platine
D3-11
Transfo.

Fig. 3

Robert PIAT
(F3XY)
(DL-QTC-7-78)

Etudes, travail, loisirs : le succès est au programme et c'est facile !

NOUVEAU POUR 1250 F. TTC SEULEMENT

Le micro-ordinateur SINCLAIR ZX 80

La vie quotidienne fait de plus en plus appel à l'ordinateur. Vous devriez savoir vous en servir

Tous les jours, et dans les domaines les plus variés, l'ordinateur progresse. Il est devenu un facteur de réussite dans les études, dans le travail. Il ouvre aux loisirs de nouvelles perspectives. Celui, jeune ou moins jeune, qui veut vivre au présent, se doit d'apprendre son langage et son utilisation.

Le Sinclair Z X 80 vous initie de la façon la plus simple au traitement de l'information

Le micro-ordinateur Z X 80 emploie le langage machine le plus largement utilisé : le "BASIC". Sa capacité de mémoire, importante pour les applications universelles, comprend 1 K-octets de mémoire RAM et 4 K-octets de mémoire ROM dans la version standard. Avec son programme exclusif d'apprentissage spécial pour débutant, le Sinclair Z X 80 vous permet d'entrer dans la technologie de l'ordinateur. Systématiquement. En profondeur. Et de la façon la plus simple.

Un cours complet en langage BASIC : le manuel Z X 80.



C'est la base de votre apprentissage. Chaque chapitre théorique vous amène à passer avec succès à l'application pratique. Non seulement pour les leçons élémentaires, mais aussi pour l'introduction aux programmes complexes. Le langage BASIC vous deviendra vite tout à fait familier.

Tout le monde peut utiliser le système Z X 80

Il vous suffit de raccorder votre micro-ordinateur Z X 80 compact (174 mm × 218 mm) à votre téléviseur et, pour conserver le programme, de le relier à un enregistreur à cassette courant. Votre terminal informatique personnel est prêt. Tous les câbles et connecteurs nécessaires sont inclus, même l'adapteur requis pour le secteur. Après quoi, l'utilisation du Z X 80 n'est qu'un jeu : le clavier est remarquablement clair, les abréviations du BASIC évidentes. En outre, la grande puissance des nouveaux microships LSI et des supers ROM qui équipent le Z X 80 en permettent l'utilisation éventuelle jusqu'aux calculs effectués dans l'entreprise ou dans le jeu d'échecs.

Transformable pour les experts par un puissant complément de mémoire

Avec le nouveau module RAM à 16 K-octets, votre Sinclair Z X 80 peut recevoir une considérable extension de mémoire. Il devient alors capable de programmes longs et complexes. A noter également pour les experts que : le Z X 80 est l'un des ordinateurs à langage BASIC les plus rapides du monde ; la programmation est faite en langage machine ; l'appareil peut travailler sur 26 chaines de longueur indifférente pouvant être toutes liées les unes aux autres ; le contrôle de syntaxe unique garantit une entrée absolument correcte des programmes.

Utilisation universelle, possibilités élevées et prix surprenant, le micro-ordinateur Sinclair Z X 80 reste un des placements les plus intelligents.

Pour recevoir le Sinclair Z X 80, il vous suffit d'utiliser le bon de commande ci-contre. Nous sommes tellement sûrs que vous en serez satisfaits que nous vous donnons la possibilité de nous le retourner dans un délai de 15 jours après réception et vous serez intégralement remboursé. Mais nous sommes convaincus que vous le garderez.

Dans le prix du micro-ordinateur Sinclair Z X 80 sont compris :

- tous câbles et connecteurs nécessaires pour T.V. et enregistreur à cassette,
- un adaptateur secteur,
- le manuel BASIC Z X 80.

Emballage et ports gratuits T.V.A. comprise.
Pour toute information : Tél. 261.28.27.



Découpez ce bon et envoyez-le à :
DIRECO INTERNATIONAL
36, rue du Mont Thabor. 75001 Paris

Je désire recevoir, sous quinzaine, par paquet-poste recommandé :

☐ le micro-ordinateur Sinclair Z X 80 avec son adaptateur secteur et le manuel BASIC pour le prix de 1.250 F T.T.C.

☐ le micro-ordinateur Sinclair S X 80 avec son adaptateur secteur, le manuel BASIC et son extension de mémoire (16 K-octets) pour le prix de 1.250 F + 650 F = 1.900 F T.T.C.

Je choisis de payer :

☐ soit par CCP, par chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, joint au présent bon de commande.

☐ soit directement au facteur moyennant une taxe de contre remboursement de 14 F.

Cocher d'une croix la version choisie.

Nom ____________________

Prénom ____________________ N° ______

Rue ou lieu dit ____________________

Commune ______________ Code postal ______

Localité du bureau de poste ____________________

(Pour les moins de 18 ans signature de l'un des parents) Signature

A2



OTAKE color 9000 V-M

Téléviseur couleur portable
Multistandard pal/secam
6 touches de présélection
Ecran 23 cm

France : UHF + VHF/L et Monte-Carlo
Etranger : CCIR (UHF + VHF)

Dimensions : 26,4 x 31,5 x 37,2 cm.
Poids 8,65 kg

Secteur 220 volts
Batterie 12 volts

Il existe également un Combiné Radio - TV Couleur Multistandard Pal/Secam - écran 14 cm Modèle ORION 8501

Ces appareils sont conçus pour recevoir les chaînes de 24 pays



"contactez-nous" :

Vidéo MATCH

74, allée de la Robertsau, 67000 Strasbourg
Tél. : 16 (88) 35.07.61 - Télex : 890.264 F

Nouvelle adresse
Agence Paris et région parisienne
VIDEO MATCH
12 bis, rue Baron
75017 PARIS
Tél. 229.00.43